RABDOLOGIÆ,

SEV NVMERATIONIS PER VIRGULAS.

LIBRI DVO:

Cum Appendice de expeditissimo Multiplicationis Promptvario.

Quibus accessit & Arithmeticæ Localis Liber vnvs.

John Napier (1550-1617)

Authore & Inventore Ioanne Nepero, Barone Merchistonii, &c. Scoto.



Edinburgi,
Excudebat Andreas Hart, 1617.

X511.2
N16r

7 Feb. 20 day

Illustrißimo Viro
ALEXANDRO SETONIO
FERMELINODUNI
COMITI, FYVÆI, & VRQVHARTI DOMINO, &c.
Supremo REGNI *Scotiæ Cancellario.*

S.



Difficultatem & prolixitatem calculi (Vir Illustrissime) cujus tædium plurimos à studio Mathematum deterrere solet, ego semper pro viribus, & ingenii modulo

dulo conatus sum è medio tollere. Atque hoc mihi fine proposito, *Logarithmorum canonem* à me longo tempore elaboratum superioribus annis edendum curavi, qui rejectis naturalibus numeris, & operationibus quæ per eos fiunt, difficilioribus, alios substituit idem præstantes per faciles additiones, substractiones, bipartitiones, & tripartitiones. Quorum quidem *Logarithmorum* speciem aliam multò præstantiorem nunc etiam invenimus, & creandi methodum, unà cum eorum usu (si Deus longiorem vitæ & valetudinis usuram concesserit) evulgare statuimus: ipsam autem novi canonis supputationem, ob infirmam corporis nostri valetudinem, viris in hoc studii genere versatis relinquimus; imprimis verò doctissimo viro D. HENRICO BRIGGIO LONDINI publico *Geometriæ* Professori, & amico mihi longè charissimo.

In-

Interea tamen in gratiam eorum qui per ipsos numeros naturales oblatos operari maluerint, tria alia calculi compendia excogitavimus: quorum primum est per *virgulas numeratrices*, quod RABDOLOGIAM vocamus: alterum verò quod omnium pro multiplicatione expeditissimum est, per lamellas in pyxide dispositas, quam ob id, *Multiplicationis promptuarium* non immeritò appellabimus. Tertium denique per *Arithmeticam localem*, quæ in Scacchiæ abaco exercetur.

Ut autem libellum de FABRICA & VSV *virgularum* publici juris facerem, hoc imprimis impulit, quod eas non solum viderem permultis ita placuisse, ut jam ferè sint vulgares, & in exteras etiam regiones deferantur: sed perlatum quoque sit ad aures meas humanitatem tuam mihi consuluisse ut id ipsum facerem, ne forsan

illis alieno nomine editis, cum *Virgilio* canere cogerer,

Hos ego versiculos feci, &c.

Atque hoc tuæ amplitudinis amantissimum consilium apud me maximum pondus habere debuit: & certè sine eo vix unquam hoc de virgulis opusculum (cui reliqua duo adjunximus compendia) in lucem prodiisset.

Si quæ igitur gratiæ à *Mathematum* cultoribus ob hos libellos debentur, eas omnes (tu Vir Clarissime) tuo tibi jure vendicas, ad quem non modò ut patronum, sed potius ut alterum parentem liberè transvolant: præsertim quum exploratum habeam te meas illas virgulas tanti fecisse, ut non ex vulgari materia, sed ex argento fieri curaveris.

Accipe igitur æquo animo (Vir Illustrissime) hoc opusculum qua-

 lecum-

lecunque : ejuſque licet tanto Mæcenate indigni, ut tui tamen fœtus patrocinium ſuſcipe : Sicut & te Iuſtitiæ æquitatiſque patronum diu nobis & Reipublicæ incolumem ſervari enixè à DEO optamus.

Amplitudini tuæ meritò addictiſſimus

IOANNES NEPERUS
MERCHISTONII BARO.

AVTHORI DIGNISSIMO.

Ergo in tam faciles numerorum tædia lusus
Versa, Mathematicos qui Latuere priùs!
Dum *Logarithmus* erit, dum *Virgula*, *Scacchia*, *Lamna*,
Magnum erit & nomen, magne Nepere, tuum.

Lectori Rabdologiæ.

Ardua qui numeras, quadratis utere virgis:
Multipla tum *quadratis*, quæris opus, inde Leges.
Multiplica, atque seca, radices extrahe fidens:
Certa, citâ, & facilis, dixeris, ista via est.

Patricivs Sandevs.

Ad Lectorem.

Multiplicare juvat, numeros vel scindere, Lector?
Vt *factus* subitò prodeat, atque *Quotus*?
Vel si quadrati, *radicem* aut hoscere Cubi?
Schematis hæc proprium constet ut arte Latus:
Sivè Geometricas vis mensurare figuras?
Hic disces celerem, perfacilemque viam.

Andreas Ivnivs.

ELENCHVS CAPITVM, ET VSVVM TOTIVS OPERIS.

Liber primus Rabdologiæ, *de usu Virgularum in genere.*

CAP. I.

DE Fabrica, & inscriptione virgularum. pagina 1

CAP. II. De numerorum ad virgulas applicatione, & contrà. pag. 10

III. De Multiplicatione. 15

IV. De Divisione. 18

V. De radicum extractione per laminam. 23

VI. De extractione radicis quadratæ. 25

VII. De radicis cubicæ extractione. 29

VIII. De compendio pro extractione cubica. 35

IX. De regula Trium directa, & inversa. 38

Liber secundus Rabdologiæ, *de usu Virgularum in Geometricis & Mechanicis ope Tabularum.*

CAP. I. De Descriptione Tabularum sequentium. pag. 43

II. De

II. De inventione laterum, & quadratricum Polygonorum, per quatuor Problemata. pag. 45
III. De inventione quadratricum, & diametrorum polygonorum, per quatuor problemata. 53
IV. De inventione diametrorum & laterum polygonorum, per quatuor problemata. 60
V. De lateribus & cubatricibus quinque corporum regularium inveniendis, per quatuor problemata. 67
VI. De inventione cubatricum, & diametrorum regularium corporum, & sphæræ per quatuor problem. 72
VII. De diametris & lateribus quinq; corporum regularium inveniendis, per quatuor problemata. 77
VIII. De ponderibus & magnitudinibus Metallorum & lapidũ inveniendis per quatuor problemata. 82

De Multiplicationis promptuario Appendix.

CAP. I. De lamellarum promptuarii fabrica. pag. 92
II. De pyxidis, pro continendis lamellis, structura. 98
III. De facili per promptuarium multiplicatione. 102
IV. De divisione per promptuarium & Tabulas. 108

Arith-

Elenchvs Capitvm.

Arithmetica localis liber.

Cap. I. De descriptione pertica pro lineali locatione. 115

II. De translatione vulgarium numerorum in locales. 117

III. De reductione localium numerorum ad vulgares. 120

IV. De abbreviatione & extensione. 124

V. De additione, & substractione, cum translationis & reductionis compendio. 125

VI. De descriptione abaci, vel alvei, pro locatione areali. 129

VII. De motu areali calculorum in abaco. 131

VIII. De axiomatis, & consectariis utriusque motus in abaco. 133

IX. De Multiplicatione. 137

X. De Divisione. 144

XI. De extractione quadrata. 148

FINIS.

Quæ terrêre solent ab amore Matheseos, illa
Hoc parvo invenies esse remota libro.

RABDOLOGIÆ LIBER PRIMVS

De usu VIRGVLARVM numeratricium in genere.

CAPVT I.

De Fabrica, & inscriptione Virgularum.

RABDOLOGIA *est Ars Computandi per Virgulas numeratrices.*

Virgulæ autem numeratrices, sunt virgulæ quadratæ, mobiles, simplicium notarum multiplis inscriptæ, ad difficiliores Arithmeticæ vulgaris operationes facilè & expeditè perficiendas.

Virgularum itaque considerabimus Fabricam, & usum.

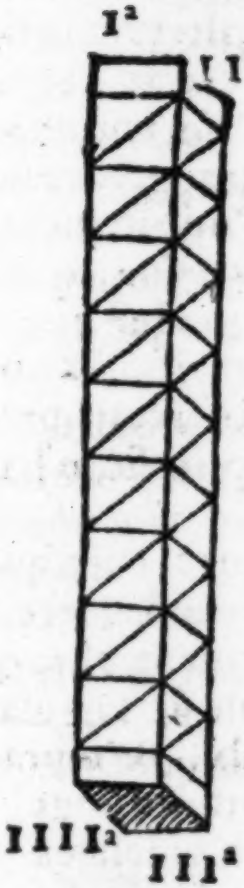
FABRICA *sic fit.*

FIANT ex argento, ebore, buxo, aut ſimili aliqua materia ſolida, virgulæ quadratæ decem, pro numeris infra hunc IIIII quinque locorum: vel viginti, pro numeris infra hunc IIIIIIIII nouem locorum: vel triginta, pro numeris infra hunc IIIIIIIIIIIII tredecim locorum.

Sintque omnes ejuſdem longitudinis, trium ſcilicet digitorum plus minus. Et ſit latitudo cujuſque decima pars longitudinis, ut commodè duas figuras arithmeticas capere poſſit, altitudo etiam latitudini æquetur. Atque hæ quatuor facies ſeu latera ad angulos rectos tam accuratè limentur, ut quomodocunque jungantur virgulæ, omnes quaſi unica tabella plana videantur. His ita complanatis, dividatur earundem longitudo in decem æquales partes: ita tamen, ut novem integræ partes ſint intermediæ, decimæ autem partis dimidium ſuperius pro ſuperiore, & reliquum dimidium inferius pro inferiore margine conſtituatur. Proinde per ſingula diviſionum puncta, ducantur rectæ lineæ, quæ diſtribuant ſingulas ſingularum virgularum facies, in novem areolas quadratas, præter margines: quarum quælibet biſecetur, ductis diagoniis, à ſiniſtro & inferiore angulo, ad ſuperiorem & dextrum, ut in ſchemate inferiùs poſito, videre eſt. Et ita paratæ ſunt virgulæ ad numerorum inſcriptionem.

Pri-

Schema Virgulæ.



Primò itaque positis ob oculos virgulis, signentur (memoriæ & doctrinæ gratia) earundem facies I², II², III², & IIII², notis delebilibus his aut aliis: ut prima facies dicatur, quæ nunc ob oculos ponitur, secunda, quæ dextram spectat, tertia, quæ terram, & quarta, quæ lævam.

Secundò observandum est, quod prima figura quæ in capite seu prima areola cujusque faciei est ponenda, & in dextra parte areolæ sculpenda, simplex figura est, & simplum dicitur: quæ in secunda areola sequuntur, sunt ejusdem figuræ duplum: quæ in tertia areola triplum, quæ in quarta quadruplum, & sic de reliquis multiplis usque ad noncuplum inclusivè: quorum si quod unicâ tantum figurâ constet, illa est in dextra parte suæ areolæ sculpenda: si vero duabus, dextra dextrorsum, & læva lævorsum in areola scribatur.

Tertiò notandum est, quod cujusque

virgulæ tertia facies ſemper primæ, & quarta ſecundæ opponatur, & quod earundem ſimpla non modo ſic opponuntur, ut alterum ſit in ſuperiore, alterum in inferiore facie, vel alterum in dextra, alterum in ſiniſtra facie: ſed & alterum in capite, alterum in calce virgulæ; atque horum duorum oppoſitorum ſimplorum aggregatum ſemper conſtituit novem. Vnde in poſterum vocamus eos numeros *oppoſitos*, quorum ſumma nullam figuram præter novenarios continet: quia ſoli hi in virgulis opponuntur. His generaliter obſervatis, particularis VIRGVLARVM inſcriptio ſic ſe habet.

In inferiore & dextra parte cujuſque areolæ primæ faciei, primæ, ſecundæ, tertiæ & quartæ virgularum, ſcribatur cyphra o, & inverſis eiſdem virgulis (ut ſit ſingularum caput, quod pridem calx, & ſupra, quod pridem infra) inſcribatur in ſingulis novenarius, cum ſuis multiplis videlicet 9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81: modo ſupra dicto in generali methodo.

Deinde ſimili modo in ſecunda facie primæ virgulæ, & prima facie quintæ, ſextæ & ſeptimæ virgularum, inſcribatur unitas cum ſuis multiplis, videlicet 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ordine deſcendentia: & inverſis eiſdem virgulis, inſcribatur in ſingulis octonarius cum ſuis multiplis, ſcilicet 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72.

Tertiò in ſecunda facie ſecundæ & quintæ virgularum, & prima facie octavæ & nonæ

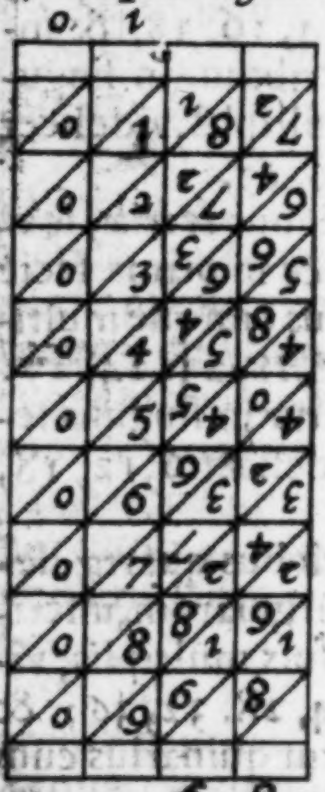
næ ſculpatur binarius cum ſuis multiplis, ſcilicet 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, & inverſis eiſdem virgulis, inſcribatur in ſingulis ſeptenarius cum ſuis multiplis, videlicet 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63.

Proinde in ſecundis faciebus tertiæ, ſextæ, & octavæ virgularum, & in prima facie decimæ, ſculpatur ternarius ejuſque multipla, ſcilicet 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27: & inverſis eiſdem, ſcribatur in ſingulis ſenarius, & multipla ejus, videlicet 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54.

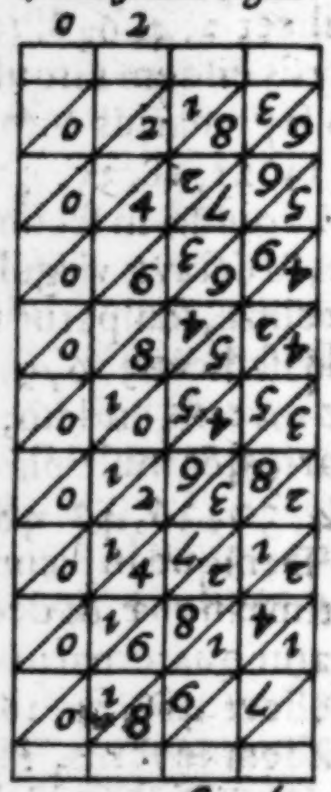
Denique in ſecundis faciebus quartæ, ſeptimæ nonæ, & decimæ virgularum, inſcribatur quaternarius, cum ſuis multiplis, videlicet 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36: & eiſdem inverſis, inſcribatur quinarius cum ſuis multiplis, videlicet 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, ſervatis in omnibus his, legibus ſuperius generaliter præſcriptis.

Sequuntur SCHEMATA *ſuperiorum decem Virgularum habentium quatuor ſuas facies evolutas & explicatas, ut facilius intelligantur.*

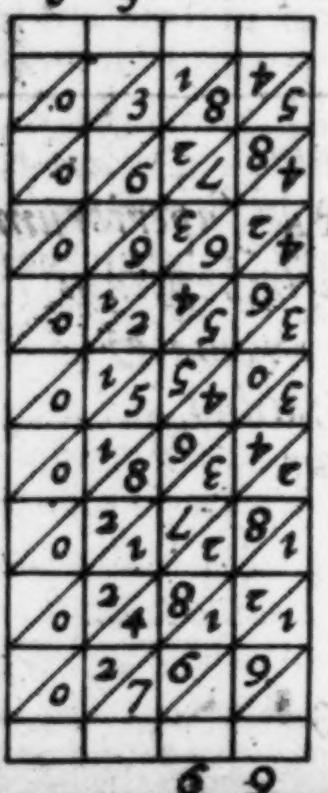
4. Facies primæ virgulæ.



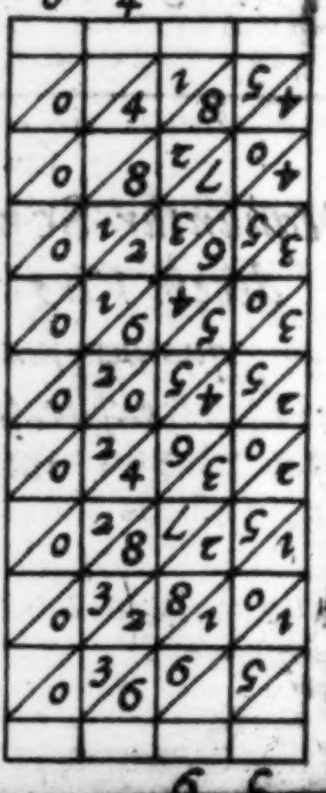
4. Facies secundæ virgulæ.



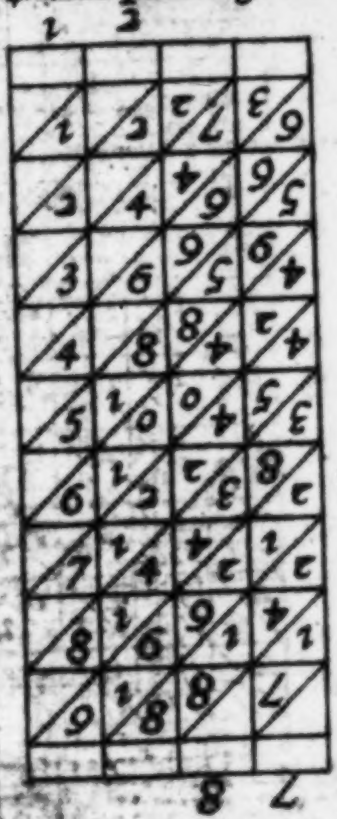
4. Facies tertiæ virgulæ.



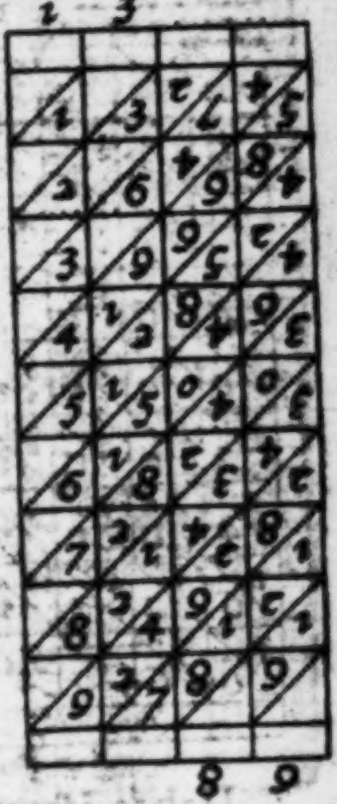
4. Facies quartæ virgulæ.



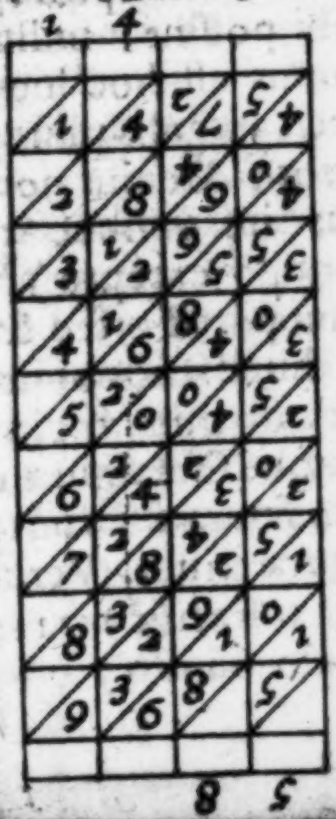
4. Pueros quinto virgula



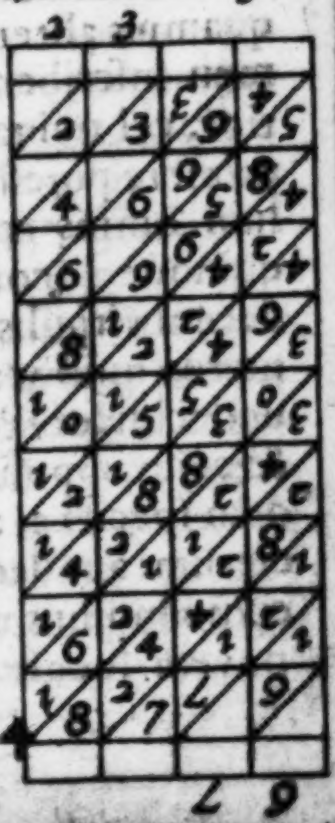
4. Pueros sexto virgula.

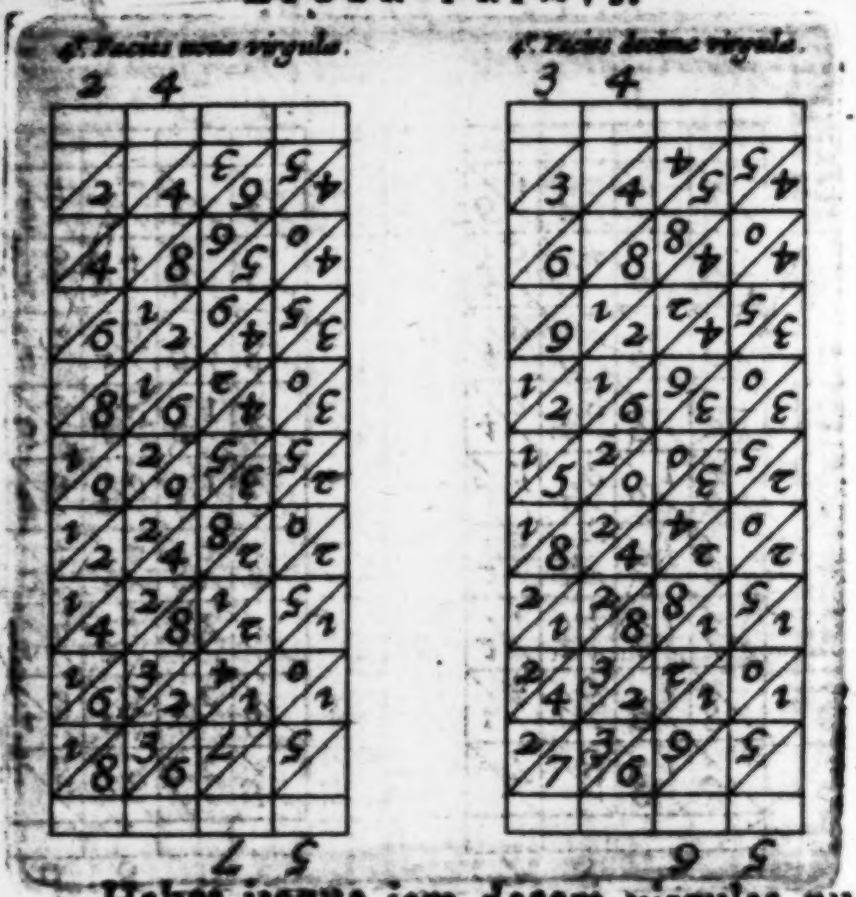


4. Pueros septimo virgula.



4. Pueros octauo virgula.





Habes itaque jam decem virgulas numeris ſuis commodiſſime inſcriptas, quæ quamvis aliter inſcribi poſſint, nullus tamen inſcribendi modus eſt hoc locupletior, vel qui tam paucis virgulis plures exprimere poteſt numeros: & enim non ſolum omnis numerus infra hunc IIIII quinque locorum (nullo excepto) hiſce decem virgulis exprimi poteſt, ſed & numerus quilibet infra hunc 1000000000 undecim locorum, excepto numero, in quo & cujus oppoſito, quinque ſunt figuræ ejuſdem ſpeciei: aut octo figuræ duarum ſpecierum: aut decem figuræ trium. Verum ſi cum omnibus numeris infra hūc IIIIIIIII novem locorum (nullo omiſſo) operari deſide-

deſideras, alias decem virgulas eadem arte, qua hæ, fabricatas, his adjunge: & hæ viginti virgulæ non ſolum omnem numerum infra præfatum hunc 111111111 novem locorum, (nullo excepto) ſed & omnem numerum expriment, qui eſt infra hunc 100000000000000000000 viginti & unius locorum, excepto numero, in quo & cuius oppoſito, novem ſunt figuræ ejuſdem ſpeciei: aut quindecim figuræ duarum ſpecierum: aut novemdecim trium. Verum ſi adhuc ulterius, ad numeros triginta figurarum progredi libuerit, poteris & his addere tertiam virgularum decadem, eadem etiam arte, qua priores conſtructam. Et hæ triginta virgulæ non ſolum expriment omnem numerum infra hunc 111111111111111 tredecim locorum (nullo excepto) ſed & omné numerum infra hunc 1000000000000000000000000000000 triginta & unius locorum, excepto numero in quo & cujus oppoſito, tredecim ſunt figuræ ejuſdem ſpeciei: aut viginti duæ figuræ duarum ſpecierum: aut viginti octo figuræ trium.

Cæterum ut facilius & citius virgulæ, quibuſcum tibi res eſt, ex toto cumulo ſeligantur: numerus ſimplex qui in prima areola cujuſque faciei inſcribitur, ſculpatur etiam in ſummo vertice virgulæ & faciei ejuſdem: ſic enim aperta pixide, & virgulis erectis, atque adhuc in faſciculo manentibus, primo intuitu conſpicies in verticibus virgularum, quæ virgulæ optatas

notas, aut eis oppoſitas habent: hæ enim directè vel inverſim præſenti negotio tuo inſervient, & erunt tibi extrahendæ.

Hactenus fabricam explicavimus; ſequitur uſus.

CAPVT II.

De numerorum ad Virgulas applicatione, & contra. Propoſitio prima. Problema I.

OBLATVM *numerum, cum ſuis multiplis ordine, in tabulam redigere.*

Proponatur annus DOMINI 1615. in tabulam debitè cum ſuis multiplis collocandus. Ex toto cumulo accipe quatuor virgulas, quarum una habeat in vertice unitatem ſupraſcriptam, alia ſenarium, tertia unitatem, quarta quinarium: & poſitis ob oculos earundem figurarum faciebus, videbis in primis areolis quatuor virgularum, ſimplum numerum oblatum; in ſecundis areolis duplum, in tertiis areolis ſeu tertio linearum intervallo triplum, in quarto quadruplum, in quinto quintuplum; & ita deinceps ad noncuplum, quod in nono interſtitio linearum invenies.

PROPOSITIO II.

IN tabulatis ſingula loca ſingulis diagoniis diſtin-

ſtinguuntur. Vnde dua nota eiuſdem rhomboidis ſunt eiuſdem loci; atque igitur addenda.

Vt tabulato anno DOMINI 1615. in ſummo intervallo tabulæ (per primam hujus) in ſecundo ſe ſponte offert ejuſdem anni duplum in quatuor locis, videlicet in primo ejuſdem rhomboide 2 & 1 (quibus additis fiunt tres) & in ſecundo rhomboide 2, in tertio rurſus 2 & 1 pro tribus ſimiliter. Denique in fine 0. Vnde pro integro duplo dicti anni exſurgit 3230.

PROPOSITIO III.

QVando ſumma præſentis loci maior eſt novenario, tum minuta denario, quando minor, integra reſervetur: novenarii enim ipſius valor ſequente propoſitione innoteſcet.

Exempli gratia, redigatur 166702498 in tabulam (per primam hujus) & in noni intervalli primo rhomboide à læva offendes 9 & 5, quorum ſumma eſt 14: ablato igitur denario, reſervetur in animo quaternarius pro primo exemplo. Sic in ſeptimo rhomboide ſeptimi intervalli, pro ſecundo exemplo reperies 8 & 6, quorum ſumma eſt 14: rejectis ergo decem reſerventur quatuor. Atque hæc majorum locorum exempla fuerunt; ſequuntur minorum: In primo itaque rhomboide tertii intervalli, inveniuntur minora novenario 3 & 1, pro tertio exemplo, quorum ſumma 4 animo reſervatur. Sic in primo ſeu ſiniſtimo loco vacuo ſexti intervalli, ſtat nihil:

nihil

nihil igitur animo reſervetur pro quarto exemplo. Item in ſexto rhomboide ſecundi intervalli, ſtat quaternarius (minor novenario) reſervetur ergo quaternarius pro quinto exemplo. Denique in quinto rhomboide quarti intervalli, ſtat cyphra ſeu nihil: nihil ergo manet reſervandum pro ſexto exemplo. Sic de cæteris.

PROPOSITIO. IV.

QVando dextrorſum à loco reſeruata ſumma, rhomboides maior nouenario prius occurrit quam minor; ſumma reſeruata, vnitate aucta, integra tranſcribatur, (cum cyphris pro ſingulis noVenariis intermediis, ſi qui ſint) quando autem non, cum ipſis nouenariis, ſine augmento.

Vt in primo RHOMBOIDE noni intervalli, ſuperius reſervabatur quaternarius pro primo exemplo, poſt cujus rhomboidem ſequitur dextrorſum rhomboides major novenario, ſcilicet 4 & 6, (quæ ſunt 10:) pro quaternario ergo reſervato, tranſcribendus eſt quinarius. Item in primo rhomboide tertii intervalli, pro tertio exemplo reſervabatur 4, poſt cuius rhomboidem (præter novenarium) ſuccedit dextrorſum rhomboides maior novenario, conſtans notis 8 & 2; tranſcribenda igitur ſunt pro eo & ſuo novenario 50. Sic in ſiniſtimo loco vacuo ſexti intervalli, in quarto exemplo reſervabatur nihil in animo: & dextrorſum ab hujus loco, (præter duos novenarios)

narios) ſucceſſit rhomboides novenario major, 6 & 4 ſeu 10: augendum ergo erit nihilum vnitate, & pro nihilo cum duabus cyphris, tranſcribenda erunt 100. Item ſuperius in ſeptimo rhomboide ſeptimi intervalli, reſervabatur quaternarius pro ſecundo exemplo, quem ſequebatur immediatè dextrorſum rhomboides non maior novenario, ſcilicet 3 & 5, quæ ſunt 8: integer ergo quaternarius eſt ſine augmento tranſcribendus. Item in ſexto rhomboide ſecundi intervalli reſervatus eſt ſuperius in quinto exemplo quaternarius, & hunc rhomboidem ſequebatur (præter duos novenarios) ſenarius (novenario ſcilicet haud maior:) integer ergo & ſine augmento tranſcribatur quaternarius cum ſuis binis novenariis ſic, 499. Denique in quinto rhomboide quarti intervalli, reſervabatur nihil pro ſexto exemplo, cuius rhomboidem ſequebatur (præter tres novenarios) binarius, qui (cum novenarium non excedat) reſervatum nihilum cum ſuis tribus novenariis abſque augmento ſcribenda eſſe arguit, hoc modo, 0999, & ſic de reliquis.

PROPOS. V. PROBL. II.

OBLATI *ſimpli optatum multiplum infra decuplum inuenire, & tranſcribere.*

Cum doceat Prop. 3. quando notæ tabulatæ ſunt minuendæ denario, & quando non: & 4. Prop. oſtendat quando augendæ ſunt

ſunt vnitate,& quando non : nec alia habent tabulatæ à tranſcribendis diſcrimina, facile eſt, è notis tabulatis tranſcribendas colligere,vel ſola exemplorum ſequentium imitatione. Primi ergo exempli anni DOMINI 1615, ſint multipla tranſcribenda. In primo intervallo(per primam hujus) locentur 1615 quæ ſimplum ſunt; in ſecundo ſe offerunt 2 & 1,2 & 1, 0, quæ ſunt 3230 pro dicti anni duplo; in tertio 3 & 1, 8, 3 & 1, 5, quæ ſunt 4845 pro triplo ejuſdem; in quarto 4 & 2, 4, 4 & 2, 0., eæ ſunt 6460 pro quadruplo; in quinto 5 & 3,0,'5 & 2, 5, quæ ſunt 8075 pro quintuplo: in ſexto 6 & 3, 6, 6 & 3, 0, quæ ſunt 9690 pro ſextuplo: in ſeptimo 7 & 4, 2, 7 & 3, 5, quæ ſunt 11305 pro ſeptuplo : in octavo interſtitio 8 & 4, 8, 8 & 4, 0, quæ ſunt 12920 pro dati anni octuplo: in nono tandem interſtitio ſunt 9 & 5, 4, 9 & 4, 5, quæ ſunt 14535 pro dicti anni nocuplo. Similiter ſecundi exempli tabulati ſtabit in primo ſeu ſummo tabulæ intervallo ipſum ſimplum 166702498. Quod in ſecundo duplum eſt, & ſic legitur & tranſcribitur 333404996. E tertio triplum ſic tranſcribitur 500107494. E quarto quadruplum ſic tranſcribitur 666809992. E quinto quintuplum dati numeri ſic tranſcribitur 833512490. E ſexto intervallo ſextuplum ejuſdem ſic tranſcribitur 1000214988. E ſeptimo ſeptuplum ejuſdem ſic legitur & tranſcribitur 1166917486. Ex octavo ſic tranſcribendum eſt octuplum oblati numeri,

meri, 1333619984. Denique propoſiti numeri noncuplum è nono intervallo ſic tranſcribitur 1500322482. Quę, & ſimilia omnia brevi exercitio diſces tam antrorſum quam retrorſum legere, & tranſcribere: nec vlla niſi in multiplorum lectione & tranſcriptione occurrit in hac Virgulari Arithmetica difficultas.

ADMONITIO PRO ADDITIONE ET SVBSTRACTIONE.

QVum difficiliorum dumtaxat Arithmeticæ operationum gratiâ inventæ ſunt hæ Virgulæ (cujuſmodi ſunt Multiplicationes, Diviſiones, Extractiones quadratæ, & cubicæ:) Additiones autem, & Subſtractiones cuivis tyrunculo ſunt obviæ: eis igitur omiſſis, à Multiplicatione meritò ſumemus exordium.

CAPVT III.

De Multiplicatione.

MVLTIPLICANTIS, Multiplicandi, & Multipli voces, ex vulgari Arithmetica patent. Quotumum autem (quaſi quotulum) hîc voco, notam ſimplicem, quæ toties vnitatem continet, quoties multiplum tabulatum complectitur ſuum ſimplum.

Vnde

Vnde idem eſt cum numero ordinis ſui intervalli, ejuſque index.

Pro faciliore numerorum multiplicatione expedit, ut ſimplum & omnia multipla ejuſdem tabulæ, æquali numero notarum, (aut per ſe, aut per prępoſitionem cyphræ) conſtent. Ita enim omnes eorum ſiniſtimæ notæ æquatæ dicentur, & ſibi invicem ex æquo reſpondebunt, prout dextimæ.

Numerorum itaq. invicem multiplicandorũ alterutrum (præſertim maiorem) inter Virgulas (per primam ſecundi huius) conſtitue: alterum in charta ſcribe, ductâ infra illum lineâ. Deinde ſub qualibet figura chartæ, ſcribatur multiplum illud inter Virgulas repertum, quod figura illa tanquam quotumus denominat: ita ut dextimæ omnium multiplorum notæ, vel ſiniſtimæ æquatæ decuſſatim ſeu obliquè alteræ alteram eo ordine ſequantur, quo figuræ illæ denominantes illa; & ſic diſpoſita multipla Arithmeticè addantur; & proveniet multiplicationis productum.

Vt ſit annus Domini 1615. per 365. multiplicandus. Numerus ille in tabulam redigatur, hic in charta ſtatuatur ut à margine. Tabulati numeri triplum, ſextuplum, & quintuplum ordine ſumenda eſſe figuræ numeri in charta ſcripti 3, 6, 5, tanquam quotumi indicant. Triplum itaque numeri 1615 quod è Virgulis tranſcribitur eſt 4845: ſextuplum quod eſt 9690, & quintuplum, 8075, decuſſatim ſcribantur ſub ſuis

365	365
4845	8075
9690	9690
8075	4845
589475	589475

ſuis quotumis 3,6,5, ſive ſub eis reſpectivè incipiẽdo, ut in primo Schemate, ſive deſinendo, ut in ſecundo. Non enim refert, modò ſiniſtimæ figuræ æquatæ eodem ordine decuſſatim progrediantur, quo dicti indices ſeu quotumi. His multiplis ita ordine diſpoſitis, addentur eadem Arithmeticè, & proveniet 589475 numerus optatus, & ex multiplicatione productus.

Idem proveniet ex 1615 in charta ſcriptis, & 365 inter Virgulas conſtitutis, & numeri 365 ſimplo 365, ſextuplo 2190, ſimplo 365, & quintuplo 1825 (prout 1615 figuræ monſtrant) æquatis per cyphræ adjectionem ſiniſtrorſum, & decuſſatim additis, ut hic vides; fiet enim productum 589475, idem quod ſupra.

```
1615
----
0365
2190
0365
1825
------
589475
```

ALIA MVLTIPLICATIONIS FORMA.

ALITER, & pro examine præcedentis multiplicationis, inverte ſimul totam Virgularum tabellam, & invenies in capite tabula numerum oppoſitum primo 8384, *cuius triplum, ſextuplum, & quintuplum, ſcilicet* 25152 & 50304 & 41920 *ſcribuntur obliquè ſeu decuſſatim, & minor multiplicãdorum* 365 *direſte ſcribitur, & ſic ſcripta addũtur ut à margine, fientque* 3060525, *qua*

```
25152
50304
41920
  365
-------
3060525
3650000
-------
589475
```

qua aufer ab 3650000, ſcilicet ab eodem illo multiplicando aucto tot cyphris quot ſunt Virgula in tabula, aut figura in altero multiplicando, & relinquetur 589475, idem numerus qui ſupra. Vt autem duplex hæc multiplicationis forma firmius memoriæ inhæreat, hos verſus adiungere libuit.

Majorem tabules; & obliquè hinc multipla ſcribas
Quæ minor ipſe monet; quæſitum hæc addita præſtant.
Aut tabulam invertas; & obliquè hinc multipla ſcribas
Quæ minor ipſe monet, directè his adde minorem:
Hancque minori aufer ſummam tot inanibus aucto,
In tabula quot ſunt Virgæ, & prodibit idipſum.

CAPVT IV.

De Diviſione.

PRimò numerum dividendum ſeu ſecandum in charta ſcribe, diviſorẽ autẽ ſeu ſectorẽ in capite tabulæ, (per primam ſecundi huius) collocato: ex cuius multiplis, elige quam maximum tollere poſſis à ſiniſteriore parte dividendi (quod ſcilicet ei aut æquale ſit, aut proximè minus) & hoc (quotuplumcunque ſit) ex illa ſiniſteriore parte dividendi, ſub qua ſtatuendum eſt, ſubſtrahe: notatis reliquiis ſupra, & figura quotuplis, ſeu quotumo Verſus quotientis ſemicirculum. Secundo è virgularum tabella aliud elige multiplum, quod ſit quam proximè minus aut æquale anterioribus figuris reliquiarum, & illud inferius ſcriptum ab his ſuperius ſcriptis aufer

aufer, notatis etiam huius reliquiis ſupra priores, & huius quotumo poſt priorem quotumum. Et hoc ſecundum opus iterum atque iterum repete procedendo decuſſatim verſus dextram donec dextima figura ultimi multipli ad dextimam dividendi pervenerit: tum enim quotumi verſus ſemicirculum, ſunt quotiens quaſitus: numerus vero relictus (ſi quis ſit) eſt fractionis ſuperſtitis numerator, & diviſor eiuſdem denominator eſt. Qua omnia exemplis illuſtrabimus.

Sit numerus 589475 dividendus per 365. Ille primò in charta (ut à margine) hic in capite tabulę ſtatuatur: inter cujus multipla omnia, ipſum ſimplum 365 eſt quam proxime minus anterioribus dividendi figuris 589. Ab his ergo figuris 589 ſupra ſcriptis ſubſtrahantur 365 infra ſcripti, & ſuperſunt 224 ſuperius notandę. & in quotiente ponendus eſt quotumus, ſeu index ſimpli, qui eſt unitas. Secundò in ſexto intervallo eiuſdem tabulę invenies diviſoris ſextuplum 2190, quod quam proxime minus eſt numero ſuperſcripto 2244: his ergo ſubſcribatur, & ab his auferatur illud ſextuplum, 2190, & ſuperſunt 54 ſupra notandę, & ſextupli quotumus, 6, adiiciendus eſt quotienti. Tertiò (repetendo ſecundum opus) quę-

```
   0
 182
  54
 224
589475 (1615
 365
2190
 365
1825
```

rendum

rendum eſt multiplum quam proxime minus numero 547, eſtque illud rurſus ſimplum ipſum, 365, quo ex 547 ablato ſuper ſunt 182 ſupra ſcribendę, & index ſimpli, qui eſt unitas, quotienti apponendus eſt. Denique quarto quęratur multiplum proximum numero 1825, & huic ęquale reperietur in quinto intervallo, ſcilicet 1825, quo numero illi ſubſcripto, & ex illo ſubducto nihil reſtat: ponatur ergo o ſupra, & figura 5 quotienti adiiciatur. Sunt itaque 6165 quotumus optatus.

Aliud Exemplum.

SIt numerus 861094 dividendus per 432. Ille in charta, ut à margine, hic inter virgulas ſtatuatur, & huius multiplum proximè minus numero 861 eſt ipſe numerus ſimplex 432, quo ab illo ſubducto reſtat 429, & quotumus eſt, 1, in quotiente locandus. Deinde proximum multiplum minus quam 4290 inter virgulas repertum eſt noncuplum 3888, quo ex numero ſuperſtite 4290 ſubducto, reſtant 402, & quotumus, 9, in quotiente locetur. Tertio proximum multiplum infra 4029 eſt idem noncuplum 3888, quo ex 4029 ſubducto, reſtant ſuperius 141, & quotumus, 9, quotienti eſt adiicien-

118
141
402
429
861094 (1993 118/432
432
3888
3888
1296

ciendus. Vltimò infra numerum ſuperſtitem, 1414, proximum multiplum diviſoris in tabula repertum eſt eiuſdem triplum, ſcilicet, 1296: quo ex 1414 ſubducto reſtant 118, & index tripli, ſcilicet quotumus, 3, apponendus eſt quotienti. Vnde totus quotiens eſt 1993, & ſuperſunt, 118, ſuperſtitis fractionis numerator, cuius denominator eſt ipſe diviſor, 432, hoc ſitu, $1993\frac{118}{432}$.

Admonitio pro Decimali Arithmetica.

VErùm ſi diſpliceant hę fractiones, quibus accidunt diverſi denominatores, propter difficultatem operandi per eas, & magis arrideant alię, quarum denominatores ſunt ſemper partes decimæ, centeſimę, milleſimę, &c. quas doctiſſimus ille Mathematicus *Simon Stevinus* in ſua Decimali ARITHMETICA ſic notat, & nominat ① primas, ② ſecundas, ③ tertias: quia in his fractionibus eadem eſt facilitas operandi quę eſt integrorum numerorum, poteris poſt finitam vulgarem diviſionem, & periodis aut commatibus terminatam, (ut hic in margine) adiicere dividendo, aut reliquiis unam cyphram pro decimis, duas pro centeſimis, & tres pro milleſimis, aut plures deinceps ad libitum: & cum his procedere operando ut ſupra, veluti in ſuperiore exemplo hic repetito (cui tres cyphras

```
        64
      136
     316
   118,000
  141
 402
429
86 1094,000 ( 1993,273
432
3888
 3888
  1296
  ----
   864
  3024
   1296
```

phras adiecimus) fiet quotiens 1993,273: qui ſignificat 1993 integra: & 273 milleſimas partes, ſeu $\frac{273}{1000}$, ſeu (ex *Stevino*) $1993,\ 273'\ 0''\ 0'''$: reliquiæ autem noviſſimæ, 64, in hac decimali Arithmetica ſpernuntur, quia exigui ſunt valoris, & ſimiliter in ſimilibus exemplis. Ad firmiorem autem memoriam diviſionis, cùm vulgaris tum decimalis, hos verſus accipe.

PRO VTRAQVE.

Sectorem tabulæ, multiplum hinc tolle ſuperne
Quam maximum poteris: quotumo in quotiente notato
Reliquiiſque ſupra. Notulas ſic perge per omnes,
Perque cyphras quotquot libuit iunxiſſe ſecando,
Vt numerum & nomen decimalis dent quotientis.

PRO VVLGARI.

Multipla quanta potes ſectoris, quotque ſecando
Tolle decuſſatim: quotumique dabunt quotientem.

PRO DECIMALI.

Multipla quanta potes ſectoris, quotque ſecando
Tolle decuſſatim cyphris iam quotlibet auctis.
Horum tum quotumi decimalem dant quotientem.

ANNOTATIO.

Hinc patet operanti, ſeu Logiſtæ, nihil laboris relinqui præter multiplorum decuſſatim poſitorum additio-

additionē pro multiplicatione, & ſubſtractionem pro diviſione. Multipla enim ipſa (quorum computatio graviſſima pars operis eſt) hæc virgularum tabella ſua ſponte expeditiſſimè exhibet.

CAPVT V.

De Radicum extractione per Laminam.

QVamvis extractio radicum (cuius pręcipua difficultas eſt in multiplicationib⁹ & diviſionibus inter operandum occurrentibus) expeditè ſatis per virgulas ſolas abſolvi poſſit: tamen ne diviſoris multiplum, atq; recentis figurę quadratum, aut cubus, (quę ſimul & coniunctim à reliquiis ſunt ſubſtrahenda) ſeorſim diſtinguantur, & duplici ſubſtractione cogamur pro ſimplice uti: atq; etiam quò promptiùs & expeditiùs numeri præcipuè neceſſarii (ſcilicet ſimplices quotumi ſeu radices, & earundē dupla, quadrata, atq; cubi) in eodē intervallo cum diviſorū multiplis reperiantur, lamina his numeris inſculptā adiūgi curavimus, cuius accipe hìc paucis fabricam, & poſtea uſum.

FABRICA LAMINÆ.

SIt ex Materia virgularū lamina quadrangula, longitudine & craſſitie virgularum, latitudine autem ſubdupla longitudini, utramq; faciem (alterā pro quadrata, alterā pro cubica extractione) politā & levigatam habens. Vtraq; facies in tres columnas dividatur, quarū ſiniſtima (pro quadrata, novem areolis quadratis & decuſſatim ſeu diagonaliter biſectis dividatur, ductis lineis

lineis conſpicuis quę virgularum lineis appoſitè & congruè reſpondeant.

Harum prima & ſuprema areola figuris 0, 1: ſecunda figuris 0, 4: tertia 0, 9: quarta 1, 6: quinta 2, 5: ſexta 3, 6: ſeptima 4, 9: octava 6, 4: nona denique 8, 1: numeris ſcilicet quadratis, inſcribitur. In ſecunda columna eiuſdem faciei, & in areola prima inſcribitur 2, in ſecunda 4, in tertia 6, in quarta 8, in quinta 10, in ſexta 12, in ſeptima 14, in octava 16, in nona 18, numeri ſcilicet pares. In tertia ſeu dextima huius faciei columna deſcendunt ordine novem figuræ 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. Et ita abſoluta eſt hęc facies pro quadrata extractione.

pro quadrata.		
0/1	2	1
0/4	4	2
0/9	6	3
1/6	8	4
2/5	10	5
3/6	12	6
4/9	14	7
6/4	16	8
8/1	18	9

pro cubica.		
0/01	1	1
0/08	4	2
0/27	9	3
0/64	16	4
1/25	25	5
2/16	36	6
3/43	49	7
5/12	64	8
7/29	81	9

Altera

Altera facies (pro cubica) tres etiam habet columnas instar prioris, præterquam quod prima seu siniſtima columna est trium figurarum capax, ejusque prima seu suprema areola inscribitur sic, 0, 0 1: secunda 0, 0 8: tertia 0, 27: quarta 0, 64: quinta 1, 25: sexta 2, 16: septima 3, 43: octava 5, 12: nona 7, 29: numeris scilicet cubicis ordine descendentibus. Secunda huius faciei columna continet numeros quadratos hos 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, ordine descendentes. Tertia columna huius faciei, instar tertiæ prioris, habet novem figuras has 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ordine descendentes. Et ita absolvitur laminæ huius fabrica, suprascriptis titulis, prioris faciei, *pro quadrata*: huius faciei, *pro cubica*: prout in utroque facierum schemate hic descripto habes.

Sequitur laminæ cum virgulis usus.

CAPVT VI.

De extractione radicis quadratæ.

NVmeri oblati (è quo radix quadrata sit extrahenda) singulas duas figuras punctis claudes, incipiendo semper à dextimo latere dextimæ figuræ, & sub his duces duas lineas intervallo radicis capace. Deinde à figura seu figuris siniſtimi puncti incipiendo,

& dextrorsum progrediendo, harum extrahe radicem quadratam veram vel ſaltem quam proximè minorem vera, & hac radice inter lineas & ſub puncto ſuo collocatâ, eius quadratum aufer à ſuperioribus figuris illius primi puncti, notatis reliquiis directè ſupra illas. Secundò huius radicis duplum in capite virgularum ſtatue, & his dextrorſum applica laminam extractionis quadratæ: tunc è virgulis & lamina elice multiplum æquale, aut proximè minus figuris ſuperioribus ſecũdi puncti, ſcilicet quàm magnum hinc tollere poteris, quod ab his ſubſtrahe, notatis reliquiis directè ſupra hæc. Huius vero quotumnum (quem in eadem linea, & dextima columna lamina invenies) ſub ſecundo puncto inter lineas, pro ſecunda radicis figura, ſtatue. Et hæc ſecunda operatio toties iteranda eſt quot ſuperfuerint puncta, hac lege tamen, ut deinceps inventi quotumni duplum inter prius duplum, & laminam inſeratur.

CAVTIO I.

SEd hic obſervandum, ſi duplum illud conſtet duabus notis, tum virgulâ notæ quæ ad dextram eſt, inſertâ, quæ ad lævam eſt, addatur priori virgula, quâ remotâ, inſeratur ejus loco virgula ſummæ.

CAV-

CAVTIO II.

RVrsus hic obseruandum est, quod si nullum ex multiplis, imo vt simplum quidem auferendum ex figuris presentis puncti à precentibus, ab eis auferri possit: ponenda est 0 cyphra sub puncto illo pro quotiente, intactis reliquiis.

EXEMPLVM.

SIt numeri 11771613769 4 extrahenda radix quadrata. Punctis distinguatur, & sub eo ducantur lineæ, vt à margine: inde à figuris sinistimi puncti, videlicet 11, elicæ radicem quadratam quàm proximè minorem scilicet, 3, quam sub primo seu sinistimo puncto statue, & eius quadrato, quod est 9, ab 11 sublato, restant 2, quę supra scribantur. Secundò huius radicis duplo, quod est 6, in capite alicuius virgulę invento, huic virgulę applicetur lamina quadratę extractionis, & quęratur in eis multiplum proximè minus reliquijs secundi puncti, 277, & inveniet 256, quod est quadruplum; & iuxta hoc in eadem

90
148 95
67
21
2
11. 77. 16. 23. 76. 94.
3 4 3 0 9 8
256
2049
617481
5489504

eadem linea in tertia columna laminæ ſtat ejus quotumus, 4. Numerum itaque 256 ex 277 aufer, reſtant 21, quem numerum (deletis prioribus) ſuperiùs nota, & pro quadruplo ſtatue quotumum, 4, ſub ſecundo puncto. Tertiò pro hujus quaternarii duplo, 8, quod in eadem linea mediæ columnæ invenies, virgulâ 8 interpone inter laminam & virgulam priorem 6: tunc è virgulis & lamina repoſita elice multiplum proximè minus reliquiis tertii puncti 2116, quod eſt 2049. His ergo 2049 ab illis 2116 ſubductis reſtant ſuperiùs 67, & quotumus tripli, ſcilicet 3, ſub tertio puncto ſcribitur. Quartò duplum tertii quotumi eſt 6, cujus virgulam interpone inter virgulas præcedentes & laminam: & ſic repoſitâ laminâ quære multiplum proximè minus reliquiis quarti puncti 6723, & nullum invenies quod è 6723 ſubſtrahi poſſit (per cautionem præmiſſam) intactis reliquiis ſub quarto puncto ſtatue 0, pro quarta figura, & ad quintam perge. Quintò itaque pro duplo quartæ figuræ 0, (quod etiam eſt 0) interpone virgulam 0 inter ultimam virgulam 6 & laminam & tunc reliquiis quinti puncti, videlicet 672376, proximè minus multiplum eſt noncuplum, videlicet numerus 617481, quæ ex reliquiis 672376 aufer, reſtat ſuperiùs reliquiæ 54895, & pro noncuplo adjungitur 9 radicis quinta figura. Sextò denique pro duplo præcedentis 9, quod eſt 18, inſeratur virgula 8 dextimæ notæ & unitate addita virgulæ 0 præcedenti, fiet 1 pro 0. Remove ergo virgulam

lam o, & ejus loco pone virgulam r, & repone laminam. Et tunc reliquiis sexti puncti 5489594 quære proximè minus multiplum, quod est octuplum hoc 5489504, quo ab illis reliquiis 5489594, subducto, restant 90. Tota igitur radix quæsita est 343098, & supersunt 90 pro ultimis reliquiis. Eadem est ratio in aliis exemplis.

Vt præcipua extractionis quadratæ præcepta firmiùs animo inhæreant sequentes versus adjunxi.

PRO PRIMO OPERE EXTRACTIONIS QVADRATÆ.

Quasque duas punctis à dextra claude figuras,
Quadratum & lamina, quàm magnum tollere possis,
Ex notulis punctum lævum præcuntibus aufer:
Reliquiasque suprà, quotuplum describe sub ipso.

Pro opere secundo & reliquis.

Inventi quotuplum duplum præfigito lamnæ,
Multiplum & hinc surgens quàm magnum tollere possis
Ex notulis præsens punctum præcuntibus aufer:
Reliquiasque suprà, quotuplum describe sub illo.

CAPVT VII.
De radicis cubicæ extractione.

NVmeri oblati (ex quo radix cubica est extrahēda) singulas tres figuras pūctis claudes, incipiendo à dextimo latere dextimæ

figura, & subtus duæ ducantur lineæ intervallo radicis capace. Deinde a figura seu figuris sinistimis puncto incipiendo, & progrediendo dextrorsum, harum (officio laminæ extractionis cubicæ) extrahe radicem cubicam veram vel saltem quam proximè minorem verâ: & hac radice (quæ figura unica est) inter lineas & sub puncto suo collocatâ, ejus cubum aufer à superioribus figuris punctum primum seu sinistimum præeuntibus, & reliquia suprà notentur. Secundò hujus radicis triplum in capite virgularum inventum reserva, atque ejusdem radicis quadratum triplabis, & hoc triplum in capite virgularum statues, atque sinistrorsum applicabis laminæ cubi, dextrorsum verò virgulas reservatas, statuâ laminâ in medio: atque è virgulis sinistris & lamina elice multiplum proximè minus figuris præcedentibus secundum punctum, quod seorsim in charta scribe, & suprà ejus dextimam figuram (interpositâ lineolâ) nota ejus quotiemum, atque quotiemi quadratum lævorsum à quotiemo scribe, eo ordine quo in eadem lamina lineæ reperiuntur, & sub singulis quadrati huius figuris scribantur sua multipla dextrorsum reperta, qualia ipsa figura monstrant: ita ut quodque multiplum directè sub sua figura seu quotiemo desinat: sicque decussatim addantur

multipla

multipla hæc, quorum summam aufer à figuris secundum punctum præeuntibus, & supra eas scribe reliquias superstites: quotumum autem dextimum suprà notatum, sub suo hoc secũdo puncto atq. inter lineas scribe pro secunda radicis figura seu quotumo. Et sic perfecta est secundi puncti operatio, quam per singula puncta, vsque ad vltimum, repetes, nihilo mutato.

CAVTIO I.

VErum in omnibus operationibus & punctis observandum est, quod si nullum multiplum, ne minimum quidem in virgulis sinistris & lamina repertum, è reliquiis præeuntibus abstrahi possit: ponenda est o cyphra sub puncto illo pro quotumo, reliquiis intactis & manentibus vt prius.

CAVTIO II.

ET si summa prefata auferenda, auferri nequit à figuris præeuntibus punctum suum: addenda sunt minora multipla, quæ quotumi in lamina proximè superiores monstrant in virgulis, quorum summa auferri queat.

Exemplum Cubica extractionis.

SIT numerus 22022635627, à quo ſit extrahenda radix cubica. Punctis notetur, & lineæ ſubtus ducantur, ut inferius: deinde ex figuris primum ſeu ſiniſtimum punctũ præeuntibus, ſcilicet ex 22, extrahe radicem cubicam proximè minorem vera (veram enim non habet) hęc in lamina deprehenditur eſſe 2, quam pro primo quotumo ſub primo puncto inter lineas colloca: atque ejus cubum (qui in lamina eſt 8) aufer ab illis figuris primi puncti ſcilicet à 22, & ſuperſunt 14 ſuperiùs ſcribenda. Ita perfecta eſt primi puncti operatio. Secundò inventi quotumi (ſcilicet 2) triplum, quod eſt 6, inter virgulas repertum poſtpone laminę verſus dextram, & triplum quadrati ejuſdem quotumi 2, quod eſt 12 inter virgulas inventum prępone laminæ verſus ſiniſtram: inde è virgulis ſiniſtris & lamina elice multiplum quàm proximè minus figuris præeuntibus ſecundũ punctum 14022; eſtque hoc noncuplum 11529, quod ſeorſim ſcribe, ut à margine, & ſupra ejus dextimam figuram, 9, (interpoſita prius linea) ſcribe ejus quotumum 9; atque hinc lævorſum nota ejuſdem novenarii quadratum 81, eodem prorſus ordine, & notis quibus in ipſa lamina ſcribuntur; deinde ſcribe ſub 2, multiplum ſuum quod dextrorſum mon-

```
   070
14
22.022.635.627.
  2  8  0  3
 8
13952
   70635627
```

monſtrat, quod eſt ſimplum 6, & ſub 8 ſcribe multiplum quod dextrorſum monſtrat quod eſt octuplum 48: & hæc tria multipla ſic decuſſatim infra lineam ſcripta & addita (ut à margine) producunt 16389, quę quia à ſuperioribus figuris 14022 ſecundi puncti auferri nequiunt, repudiandus eſt novenarius & loco 819 (per cautionem ſecundam) capiendæ ſunt notulæ proximè ſuperiores in lamina, quæ ſunt 648: atque multipla quæ hæ demonſtrant, ſcilicet octuplum, inter ſiniſtras virgulas quod eſt 10112, & quadruplum inter dextras quod eſt 24, & ſextuplum inter dextras quod eſt 36, decuſſatim addita (ut à margine) producunt 13952: quibus ex 14022 ſubductis, remanet ſuperiùs (in primo ſchemate) 70 pro reliquis ſecundi puncti, & pro quotumo ſecundi puncti accipiatur dextima figurarum electarum 648, quæ eſt 8, & ſub ſecundo puncto inter lineas ſtatuatur. Tertiò quotumorum præcedentium (ſcilicet 28) triplum, quod eſt 84, pone per virgulas à dextris: & eorundem 28 triplum quadrati quære, ſive vulgari modo, ſive per compendium ſequens, eſtque 23521 quod officio virgularum à ſiniſtris pone, & interpone laminam, Et ex multiplis & ſimplo inter ſiniſtras virgulas & laminam procreatis (quorũ minimũ eſt 235201)

819
11529
6
48
16389

648
10112
24
36
13952

nullum occurrit, quod ex figuris tertii puncti, scilicet ex 70635, subduci possit. Est igitur (per primam cautionem) manentibus reliquiis, sub tertio puncto ponenda cyphra o, pro tertio radicis quotumo. Et ita completa est tertii puncti operatio. Quartò quotumorum præcedentium (scilicet 280) triplum, quod est 840, pone à dextris, & eorundem 280 triplum quadrati, quod est 235200, pone sinistrorsum, & interpone laminam, & ex multiplis sinistimis elice illud quod figuris quarti puncti 70635627 quam proximè minus est, quod est triplum hoc 70560027. Scripto itaque hoc multiplo infra lineam, & quotumo 3 supra ejus dextimam figuram, & quadrato quotumi, quod est 9, sinistrorsum supra lineam, & sub 9 scripto nonuplo dextrorsum reperto, quod est 7560 : addantur hæc duo multipla, ut à margine, & fiet summa 70635627, quam ex figuris quartum punctum præeuntibus aufer, & nulle supererunt reliquiæ. Figurarum itaq; 93, dextima, scilicet 3, sub quarto & ultimo puncto ponatur, pro quarto & ultimo quotumo radicis.

93
70560027
7560
70635627

Tota itaque & perfecta radix cubica numeri oblati 1201203635627 est 1803. Par ratio est in aliis.

Vt autem circularis hic ordo & methodus cubicæ extractionis firmius animo retineatur, his fruere versibus,

PRO PRIMO OPERE EXTRACTIONIS CVBICÆ.

A dextrà punctis claudas tres quasque figuras;
Et cubũ hinc lamna quàm magnũ tollere possis
Ex notulis punctum lævum præeuntibus aufer;
Reliquiasque suprà, quotumũ describe sub ipso.

PRO OPERE SECVNDO, ET RELIQVIS.

Ante triplum inventa radicis, postque quadrati
Eiusdem triplum, cubi interponito lamnam:
Multiplũ & ad lævã quam magnũ tollere possis
Ex notulis puncti præsentis, scribe seorsum
Sub rectâ, quotumũq; suprà, quotumq. quadratũ
Lævorsũ à quotumo, tũ quæ tibi multipla dextra
Monstrant quadrati notula, conscribe sub ipsis:
Infrà scripta addas: & summam tolle figuris
Quæ punctum præsens præeunt: supraq. notatã
Reliquiis, puncto quotumum describe sub isto.

CAPVT VIII.

De compendio pro extractione cubica.

EX data radice cubica, & triplo quadrati anterioris partis ejusdem: triplum quadrati ejusdem radicis facili compendio dare.

Pro

Pro exemplo, in præcedente tertia operatione dabatur radix cubica (quamvis imperfecta) 28. Dabatur etiam prius in secunda operatione triplũ quadrati anterioris partis ejusdem, quod est 12, quod & ipsæ extantes à læva virgulæ præ se ferunt. Quæritur autem triplum quadrati totius numeri 28, ad quod inveniendum primò quæratur triplum quadrati dextimi quotumi, quod in hoc exemplo est 192. Quæratur item factum ex ductu dextimi quotumi in omnes sinistros, auctum cyphra, quod hîc est 160. Tertiò hujus aucti capiatur dimidium 80, auctum cyphra, quod est 800. Quartò denique capiatur triplum quadrati anterioris partis, quod est numerus ipse quem virgulæ sinistræ ex præcedente operatione extantem referunt, qui in hoc exemplo est 12: & hunc auge duabus cyphris, fitque pro quarto numero 1200. Hos quatuor numeros adde, ut à margine, & producentur 2352 pro triplo quadrati 28 quæsito. Habes igitur facili compendio hoc triplum, quod officio virgularum præponere possis laminæ, ad quartum radicis quotumum inveniendum, ut superiùs: Et sufficit hæc praxis pro Generali Regula.

192
160
800
1200
2352

Admonitio.

QVoad hujus praxis vocabula, simplum, multiplum, & quotumũ, ubiq; debito sensu

ſenſu capimus; ſcilicet, ſimplum, pro eo quod ductum in quotumum producit multiplum. Multiplum, pro eo, quod diviſum per ſimplum, producit quotumum. Quotumum vocamus, qui ductus in ſimplum producit multiplum, aut qui oritur ex diviſione multipli per ſuum ſimplum. Multipla etiam & quotumi (quorum frequentior eſt uſus in hac epitome) loca ſua conſtanter in omni operatione retinent: ut duplum ſecundum areæ intervallum, triplum tertium, quadruplum quartum, & ſic deinceps ad noncuplum quod in nono intervallo reperies.

Eorundem autem quotumi 2, 3, 4, 5, &c. uſque ad 9 tam ſub numeris ordinis intervallorum tacitè, quam ſuis locis in dextima laminæ columna expreſſè continentur. In ſitu autem ſimpli diſcrimen ſolum eſt, ejus enim figuræ dextimæ, unius vel duarum, locus ſemper variatur pro diverſitate operis. Nonnunquam enim omnes tam dextimæ quam ſiniſtimæ figuræ ſimpli reperiuntur in capitibus ſuarum virgularum, ut in multiplicatione & diviſione. Nonnunquam unica tantum dextima figura in eodem intervallo tertiæ columnæ, quo ſuum multiplum reperitur, & cæteræ in capitibus virgularum, ut in extractione radicis quadratæ per ſuam laminam. Nonnunquam denique ejus duæ dextimæ figuræ reperiuntur in mediæ columnæ intervallo eodem quo ſuum multiplum, & cæteræ figuræ ſimpli in capitibus

pitibus virgularum ut in extractione cubica per ſuam laminam. Hæc ergo tandem admonuiſſe libuit, quia ex his bene intellectis non modo rationes omnium operationum hujus opuſculi, ſed & extractionis ſuperſolidę, & radicum altiorum pendent. De extractionibus hactenus ſatis ſuperque dictum eſt: ſupereſt de regula proportionis (quam trium vocant) diſſerere. Cujus uſus tam in Geometricis & Mechanicis, quâ in Arithmeticis verè aureus eſt, ut ſequente tractatu docebimus.

CAPVT IX.

De Regula Trium, directa & inverſa.

IN Regula Trium directa, ſecundus & tertius numerus debent invicem multiplicari, & productum dividi per primum. Id officio virgularum ſit, addendo decuſſatim illa multipla tertii, quæ figuræ ſecundi numeri ordine indicant, vel contrà, & à producto ſubſtrahendo decuſſatim multipla ſingula primi quàm proximè minora ſeu æqualia minuendo: & horum multiplorum quotumi ordine ſcripti ſunt numerus quæſitus.

EXEM.

EXEMPLVM.

VBi 12 menſes ſunt dies 365, quæritur 27 menſes quot dies habent pro rato? In virgularum tabella numeri tertii 27 triplum, ſextuplum, quintuplum (quæ figuræ 3, 6, & 5, ſecundi numeri indicant) ſunt 81, 162, 135: vel aliter numeri ſecundi 365 duplum & ſeptuplum (quę monſtrant 2 & 7 in 27) ſunt 730 & 2555, quæ decuſſatim addita ſunt 9855: quibus diviſis per 12, hujus octuplum 96, duplum 24, & ſimplum 12 ab illo numero 9855 decuſſatim ſubſtrahendo, provenit pro quarto quæſito quotiens 821 ex dictis quotumis conflatus, & tres duodecimæ ſeu una quarta diei ſupereſt: ſeu, per decimalem ARITHMETICAM, provenit quartus quæſitus 821, $\frac{3}{25}$ ſeu 821, & $\frac{25}{100}$ quæ eadem ſunt.

365		27
81		730
162	vel ſic	2555
135		9855
9855		

3
1
2

9855 (821 $\frac{3}{12}$
12
96
24
12

INVERSA.

In Regula Trium inverſa, primus & ſecundus

cundus debent multiplicari invicem, & productum dividi per tertium, more virgularum ſuprà dicto, nimirum per additionem & ſubſtractionem.

EXEMPLVM.

Vt 27 operarii ædificaverunt turrim 365 diebus, quæritur 12 operarii quot diebus ſimilem ædificabunt? Reſponſum idem exhibebunt virgulæ quod antè: iidem enim ſunt numeri, & eadem operatio, inverſis ſolùm terminis. Turrim ergo hanc diebus 821 $\frac{1}{4}$ ædificabunt. Ita in aliis.

Compendia Regulæ Trium.

SVmmam operam dant providi Logiſtæ in tabulis ſuis conſtruendis, ut quoties per numeros ex illis deſumptos exercenda ſit regula Trium, numerus dividens ſeu diviſor ſemper fere ſit unitas cum cyphris aliquot adjectis (quam ideo pro ſinu toto ſtatuunt) quod & nos etiam in tabellis noſtris ſequentibus fieri curavimus. Quoties enim ita accidit in opere ut diviſor ſit 10, 100, 1000, &c. non modo diviſionis tædium, ſed & aliquam multiplicationis partem hoc compendio tollimus. Nam quot habet diviſor cyphras, tot tollendæ ſunt figuræ à dividendo verſus dextram: Et ſic facta eſt diviſio. Atque quia totum hoc dividendum erat pridem per multiplicationem conſtruendum, multiplicatio hæc à ſiniſtra in dextram eſt inſtituenda, ut antequam ad dextimas figuras perventum ſit, dimittatur operatio: fruſtra enim conſtruendæ ſunt figuræ

guræ per multiplicationem, quæ mox delendæ ſunt & deſtruendæ per diviſionem.

Exemplum huius compendii.

Cum diameter circuli 100000 det peripheriam 31416 ferè, quæritur diameter 635 quantam habeat peripheriam? numeri ſecundi 31416 ſextuplum, triplum, & quintuplum (abſciſſis dextimis & inutilibus figuris) ſunt 18849., 0942.., & 157..., quibus ad lævam æquatis per adjectionem cyphrę, ut in CAP. *de multiplicatione* diximus & decuſſatim (ut à margine) locatis, & (præter quatuor dextimorum locorum figuras) additis, provenit numerus 1994 ſeu 1995 ferè, pro quarto quæſito. Verum, ſi quando quartum hunc præciſè magis quam facilè producere velis, perficiéda eſt multiplicatio integrè, ut in ſequente ſchemate, & fiet productum 1994, $\frac{9160}{10000}$ (per decimalem Arithmeticam) id eſt, $1994\frac{916}{1000}$ vel $1994\frac{916}{1000}$ pro quarto quęſito: quod per vulgarem abbreviationem valet $1994\frac{229}{250}$. Et ita in omnibus aliis.

635	
1884	96
094	248
15	7080
1994	9160

Ad

Ad utriuſque Regulæ Trium, directæ & inverſæ, memoriam firmius retinendam, hos accipe verſus.

PRO DIRECTA REGVLA.

Adde decuſſatim tertii monſtrata ſecundo
Multipla, & à ſumma ſubducas multipla primi
Quantaque, quotque potes: quotumi dant or-
[dine quartum.

PRO REGVLA INVERSA.

Adde decuſſatim primi monſtrata ſecundo
Multipla, & à ſumma ſubducas multipla tertii
Quantaque, quotque potes: quotumi dant or-
[dine quartum.

Primi libri RABDOLOGIÆ de uſu Virgularum in genere finis.

RABDOLOGIAE
LIBER SECVNDVS
De usu Virgularum Numeratricium in Geometricis & Mechanicis officio Tabularum.

CAPVT I.
De descriptione Tabularum sequentium.

COLVMNARVM & Linearum vocabula vulgò in tabulis recepta retinemus; & seriem numerorum directè ascendentium seu descendentium, *columnam* dicimus: numerorum autem directè à dextra in sinistram, aut contrà progredientium *lineam* vocamus.

Quælibet columna, & quælibet linea denominatur à polygono, aut nomine alio ei inscripto: ut prima columna est trigoni, secunda columna tetragoni, tertia pentagoni, & sic de cæteris: item prima linea est trigo-

trigoni, ſecunda linea tetragoni, tertia pentagoni, & ſic deinceps. A cornu ſiniſtro in calcem dextram cujuſque tabulæ deſcendunt decuſſatim areolæ, nominibus polygonorum, regularium corporum, vel metallorum, & ſuorum millenariorum numeris refertæ.

In his tabulis continentur polygonorum, & corporum regularium latera, quadratrices, diametri, & corporũ cubatrices, atque metallorum pondera & capacitates.

Quadratrix figuræ, eſt area eius quadrata radix, ſeu latus quadrati æqualis illi figuræ.

Cubatrix corporis, eſt ſolidi eius cubica radix, ſeu latus cubi illi corporis æqualis.

Quælibet tabula continet duplices quantitatum ſpecies. Vt prima tabula polygonorum latera, & quadratrices; ſecunda quadratrices, & diametros; tertia diametros, & latera. Et ita de reliquis, vt mox patebit.

Singuli quaterni numeri cujuſque tabulæ, qui in ejuſdem quadranguli angulis reperiuntur, proportionales ſunt. Vt in prima tabula 1520, 2450, atque 525 & 846 eodem quadrangulo clauduntur, & proportionales ſunt; ut enim 1520 ad 2450, ita 525 ad 846. Item ſinguli quaterni numeri, quorum primus & quartus ab eodem quovis millenario, & ſecundus ac tertius

ab

ab hoc seu alio quovis millenario æqualiter distant, proportionales sunt: ut, 502 se habet ad 525, ut 1904 ad 1991.

Vnde ex diversis combinationibus similibus infinitæ ferè in tabularum areis oriuntur proportionalitates; quarum (ut confusio omnis tollatur) eæ nobis solum curæ sunt, quæ pro primo termino millenarium habent, ob rationem in compendio regulę Trium superiùs declaratam. De his igitur solùm in posterum fiet sermo.

CAPVT II.

De inventione laterum, & quadratricum polygonorum per primam Tabulam.

TABVLA *hæc (ut duæ sequentes) continet primorum polygonorum (qui maximè in usu sunt) nomina decussatim cum millenariis suis descendentia; videlicet trigoni, tetragoni, pentagoni, hexagoni, heptagoni, octagoni, nonagoni, & decagoni.*

Et quia huius TABVLÆ *usus est in inveniendis* POLYGONORVM *lateribus, & quadratricibus: ideo*

ideo quivis numerus tabulæ vel pro latere vel pro quadratrice accipi potest. Si pro latere, latus est polygoni ejusdem lineæ. Si pro quadratrice, quadratrix est polygoni ejusdem columnæ.

Exempli gratia, numerus 1456 in linea pentagoni, & columna heptagoni positus, potest vel pro latere, vel pro quadratrice sumi. Si pro latere, erit latus pentagoni: si pro quadratrice, erit quadratrix heptagoni. Item millenarius positus tam in linea pentagoni, quam in columna pentagoni, potest vel pro pentagoni latere, vel pro ejusdem quadratrice sumi.

Numeri ejusdem columnæ sunt latera polygonorum ejusdem quadratricis: & hæc quadratrix est numerus secundus ejusdem columnæ.

Vt. 867 est latus octagoni, & 1456 (qui in eadem columna reperitur) est latus pentagoni octagono æqualis, & communem habentis quadratricem 1904, secundum scilicet ejusdem columnæ numerum.

Numeri eiusdem lineæ sunt quadratrices polygonorum eiusdem lateris: & hoc latus est numerus secundus eiusdem lineæ.

Vt 687 eſt quadratrix pentagoni, & 1301 (qui in eadem linea reperitur) eſt quadratrix nonagoni, quorum commune latus eſt 525, ſecundus ſcilicet numerus ejuſdem lineæ.

Præcipua analogorum Theoremata.

THEOR. I.

VT millenarius ad latus datum nominati polygoni: ita numerus ſecundus columnæ nominati polygoni, ad quadratricem eiuſdem polygoni.

EXEMPLVM.

Vt 1000 ad datum latus pentagoni 315: ita 1312 (numerus ſecundus columnæ pentagoni) ad 413 quadratricem pentagoni quæſitam: ut ex PROBL. 1. patebit.

THEO. II.

Vt millenarius ad quadratricem datam alicujus nominati polygoni: ita numerus ſecundus lineæ illius polygoni ad latus eiuſdem polygoni.

EXEMPLVM.

Vt 1000 ad quadratricem pentagoni datam 413: ita 762 (numerus ſecundus lineæ pentagoni) ad latus pentagoni quæſitum 315, ut patebit per 2 PROBL.

Tabella

THEOR. III.

Duorum polygonorum æqualium seu eiusdem quadratricis, ut millenarius ad latus datum primi; ita numerus interceptus à columna primi & linea secundi ad latus secundi.

Tabella prima laterum &

Trigoni 1000	1520	1991	2450
658	Tetragoni 1000	1312	1682
502	762	Pentagoni 1000	1231
408	620	812	Hexagoni 1000
345	525	687	846
299	455	495	733
265	402	528	650
237	361	472	581

EXEMPLVM.

Sint æqualia polygona pentagonum cujus latus sit 315, & trigonum cujus latus quæritur, erit ut 1000 ad latus datum 315, sic 1991 (numerus interceptus à columna pentagoni & linea trigoni) ad quæsitum latus trigoni quod est 627, ut infrà problem. 3 patebit.

quadratricum polygonorum.

2896	3344	3771	4217
1904	2196	2487	2769
1456	2019	1895	2119
1182	1364	1539	1721
Heptagoni.			
1000	1154	1301	1455
	Octagoni.		
867	1000	1128	1261
		Nonagoni.	
769	887	1000	1118
			Decagoni.
687	793	895	1000

THEOR. IV.

Duorum polygonorum ejusdem Lateris, ut millenarius ad quadratricem primi datam: ita numerus interceptus à linea primi & columna secundi, ad quadratricem secundi.

EXEMPLUM.

Sint polygona ejusdem lateris pentagonum cujus quadratrix sit 413, & trigonum cujus quadratrix quæritur. Erit ut 1000 ad 413 quadratricem datam, ita 502 (numerus interceptus à linea pentagoni & columna trigoni) ad quadratricem trigoni quæsitam 207. ut inferiùs problemate quarto patebit.

PROBLEMATA USUS PRÆCEDENTIUM.

PROBL. I.

DAto latere polygoni nominati, dare ejusdem quadratricem.

EXEMPLUM.

SIt latus pentagoni 315. Ex theoremate primo erunt ut 1000 ad 315, ita 1312 (numerus secundus columnę pentagoni) ad quadratricem pentagoni quæsitam. Et per compendium regulæ Trium, triplum, simplum, & quintuplum numeri 1312, vel simplum, triplum, simplum & duplum numeri 315 addita decussatim, & à producto abscissis

abſciſſis tribus dextimis figuris, producent 413 quadratricem pentagoni quæſitam, cuius latus eſt 315.

PROBL. II.

Datâ quadratrice polygoni nominati dare eiuſdem latus.

EXEMPLVM.

Sit quadratrix pentagoni data 413. per 2 theorema erit ut 1000 ad 413 numerum datum; ita 762 (numerus ſecundus lineæ pentagoni) ad latus quæſitum. Abſcinde ergo tres figuras à producto, quod fit ex ſeptuplo, ſextuplo, & duplo numeri 413; vel ex quadruplo, ſimplo, & triplo numeri 762 decuſſatim additis, & provenient 315 latus quæſitum pentagoni, cuius quadratrix data erat 413.

PROBL. III.

Duorum polygonorum æqualium ſeu eiuſdem quadratricis, dato latere primi dare latus ſecundi, & utriuſque quadratricem.

EXEMPLVM.

Sint æqualia ſeu ejuſdem quadratricis pentagonum cujus latus ſit 315, & trigonum cuius latus quæritur. Et quum per 3 theorema ſit ut 1000 ad 315, ita 1991 (numerus interceptus à columna pentagoni & linea trigoni) ad quæſitum latus trigoni. Ideo (per cõpendium noſtrũ) abſcinde tres dextimas figuras à producto, quod ſit ex

THEOR. IV.

Duorum polygonorum ejuſdem lateris, ut millenarius ad quadratricem primi datum: ita numerus interceptus à linea primi & columna ſecundi, ad quadratricem ſecundi.

EXEMPLUM.

Sint polygona ejuſdem lateris pentagonum cujus quadratrix ſit 413, & trigonum cujus quadratrix quæritur. Erit ut 1000 ad 413 quadratricem datam, ita 502 (numerus interceptus à linea pentagoni & columna trigoni) ad quadratricem trigoni quæſitam 207. ut inferiùs probleмate quarto patebit.

PROBLEMATA VSVS PRÆCEDENTIVM.

PROBL. I.

DAto latere polygoni nominati, dare ejuſdem quadratricem.

EXEMPLUM.

SIt latus pentagoni 315. Ex theoremate primo erunt ut 1000 ad 315, ita 1312 (numerus ſecundus columnę pentagoni) ad quadratricem pentagoni quæſitam. Et per compendium regulæ Trium, triplum, ſimplum, & quintuplum numeri 1312, vel ſimplum, triplum, ſimplum & duplum numeri 315 addita decuſſatim, & à producto abſciſſis

abſciſſis tribus dextimis figuris, producent 413 quadratricem pentagoni quæſitam, cuius latus eſt 315.

PROBL. II.

Datâ quadratrice polygoni nominati dare eiuſdem latus.

EXEMPLVM.

Sit quadratrix pentagoni data 413. per 2 theorema erit ut 1000 ad 413 numerum datum; ita 762 (numerus ſecundus lineæ pentagoni) ad latus quęſitum. Abſcinde ergo tres figuras à producto, quod fit ex ſeptuplo, ſextuplo, & duplo numeri 413; vel ex quadruplo, ſimplo, & triplo numeri 762 decuſſatim additis, & provenient 315 latus quęſitum pentagoni, cuius quadratrix data erat 413.

PROBL. III.

Duorum polygonorum æqualium ſeu eiuſdem quadratricis, dato latere primi dare latus ſecundi, & utriuſque quadratricem.

EXEMPLVM.

Sint æqualia ſeu ejuſdem quadratricis pentagonum cujus latus ſit 315, & trigonum cuius latus quæritur. Et quum per 3 theorema ſit ut 1000 ad 315, ita 1991 (numerus interceptus à columna pentagoni & linea trigoni) ad quæſitum latus trigoni. Ideo (per cõpendium noſtrũ) abſcinde tres dextimas figuras à producto, quod ſit ex

triplo, ſimplo, & quintuplo numeri 1991: vel quod fit ex ſimplo, noncuplo, & noncuplo ac ſimplo numeri 315 decuſſatim additis, & proveniet latus trigoni 627 quæſitum: quadratricem autem dabit problema primum, ſcilicet 413.

Probl. IV.

Duorum polygonorum quorum latera ſunt æqualia, datâ quadratrice primi, dare quadratricem ſecundi, & utriuſque latus.

Repete EXEMPLVM quarti THEOREMATIS, in quo Pentagonum, cujus quadratrix eſt 413, & Trigonum quæſitę quadratricis ſunt æqualium laterum. Per illud enim theorema ut 1000 ſe habet ad 413 quadratricem pentagoni: ita 502 (numerus interceptus à linea pentagoni & columna trigoni) ad quadratricem trigoni quæſitam. Vnde (per compendium noſtrum) abſciſſis tribus dextimis figuris à quadruplo, ſimplo, & triplo numeri 502: vel à quintuplo, cyphra, & duplo numeri 413 decuſſatim additis, provenient 207 pro quadratrice trigoni quæſita. Vtriuſque autem latus dabit problema ſecundū, ſcilicet 315.

CAPVT

CAPVT III.

De inventione quadratricum & diametrorum polygonorum per Tabulam ſecundam.

HABET hęc Tabula (pręter communia) polygonorum quadratrices, & diametros: quas quia & circuli habent, circulum igitur inter hujus tabellę polygona numeramus tanquam polygonum infinitorum laterum. Per polygona igitur intellige etiam circulum, & per diametros polygonorum, intellige circuli diametrum, & reliquorum polygonorum diametrum maiorem, id eſt, diametrum circuli polygono circumſcripti. Diametros enim minores circulorum polygonis inſcriptorum tanquam minus utiles miſſas facimus: earum enim præcipuo munere funguntur quadratrices.

Omnis itaque numerus huius Tabellæ vel pro quadratrice, vel pro diametro alicuius polygoni accipi poteſt. Si pro quadratrice, dicetur quadratrix polygoni eiuſdem lineæ: ſi verò pro diametro ſumatur, dicetur diameter polygoni eiuſdem columnæ.

Numeri eiusdem columnæ, sunt quadratrices polygonorum eiusdem diametri: & hæc diameter est numerus infimus eiusdem columnæ.

Tabella secunda quadratrimetrorum circulorum

Trigoni 1000	806	739	707	689
	Tetrag.			
1241	1000	917	877	855
		Pentag.		
1353	1090	1000	957	932
			Hexag.	
1414	1140	1045	1000	974
				Heptag.
1451	1169	1073	1026	1000
1476	1188	1090	1043	1016
1492	1203	1103	1056	1029
1504	1212	1112	1063	1036
1555	1253	1149	1100	1072
1755	1414	1297	1240	1209

Numeri eiuſdem lineæ ſunt diametri polygonorum eiuſdem quadratricis: & hæc quadratrix eſt dextimus numerus eiuſdem lineæ.

cum polygonorum & dia-
iis circumſcriptorum.

678	670	665	643	570
841	831	825	798	707
917	907	900	870	771
959	947	940	909	806
984	972	965	933	827
eſtagen. 1000	989	982	950	841
1011	*Nonage.* 1000	992	959	850
1019	1008	*decage.* 1000	967	857
1054	1042	1034	*Circuli* 1000	886
1189	1176	1167	1128	1000

Præcipua Analoga secundæ TABULÆ.

Theor. 1.

VT millenarius ad quadratricem nominati polygoni datam: ita numerus infimus columnę illius polygoni, ad eiusdem polygoni diametrum.

Theor. 2.

Vt millenarius ad diametrum nominati polygoni datum: ita numerus dextimus lineæ illius polygoni, ad eiusdem polygoni quadratricem.

Theor. 3.

Duorum polygonorum eiusdem diametri ut millenarius ad quadratricem primi: ita numerus interceptus à columna primi & linea secundi ad quadratricem secundi.

Theor. 4.

Duorum polygonorum eiusdem quadratricis ut millenarius ad diametrum primi: ita numerus interceptus à linea primi & columna secundi ad diametrum secundi.

Quia

Admonitio.

Quia præmiſſa partim ex ſimili doctrina primę tabulæ, partim per exempla ſequentium problematum ſatis perſpicua ſunt, & propriis ſuis exemplis non egent: pro exemplis igitur theorematum præcedentium, exempla ſequentium ſuorum problematum accipe.

Problemata uſus ſecundæ TABVLÆ.

Prob. 1.

Datâ quadratrice nominati polygoni, ejuſdem polygoni diametrum dare.

Exemplum.

Detur quadratrix trigoni 800, quæritur ejuſdem trigoni diameter ſeu diameter circuli circumſcripti huic trigono. Per primum theorema erit ut 1000 ad 800 quadratricem trigoni datam: ita 1755, (numerus infimus columnæ trigoni) ad ejuſdem diametrum quæſitam. Ergo (per compendium noſtrum, regulę Trium) junge decuſſatim octuplum numeri 1755, & duas cyphras (propter numerum datum 800) & fient 1404000, à quo numero ablatis tribus dextimis figuris reſtant 1404 pro diametro trigoni quæſita, cujus quadratrix dabatur 800.

Probl. 2.

Datâ diametro polygoni nominati, ejuſdem quadratricem dare.

EXEMPLVM.

Detur diameter trigoni 1404, & quæratur ejusdem trigoni quadratrix. Per 2 theorema erit, ut 1000 ad 1404 diametrum trigoni datam; sic 570 (numerus dextimus lineę trigoni) ad quadratricem eiusdem trigoni quęsitam. Adde ergo quintuplum, septuplum, & cyphram numeri 1404, vel simplum, quadruplum, cyphram, & quadruplum numeri 570 decussatim, & fient 800280, quarum abscissis tribus dextimis figuris, supersunt 800 pro quadratrice trigoni quęsita, cujus diameter dabatur 1404.

PROBL. III.

Duorum polygonorum eiusdem diametri datâ quadratrice primi, quadratricem secundi dare, & utriusque diametrum.

Exemplum.

Sint duo polygona eiusdem diametri, primum circulus cuius quadratrix data sit 1205, & secundum sit heptagonum, cujus quæritur quadratrix. Per 3 theorema erit ut millenarius ad 1205 quadratricem circuli datam; ita 933 (numerus interceptus à columna circuli & linea heptagoni) ad quadratricem heptagoni quæsitam. Adde ergo decussatim noncuplum, triplum, & triplum numeri 1205, vel simplum, duplum,

plum, cyphram, & quintuplum numeri 993, & fient 1124365, quarum abscissis tribus dextimis figuris, restant 1124 pro quadratrice heptagoni quæsita. Diametrum autem communem circuli & heptagoni per 1 Probl. venari poteris si libet, estque 1359 ferè.

Probl. IIII.

Duorum polygonorum eiusdem quadratricis datâ diametro primi, diametrum secundi & utriusque quadratricem notas reddere.

Exemplum.

Sint polygona, primum nonagonum, secundum circulus, æqualia seu ejusdem quadratricis, deturque diameter nonagoni 1302, quæritur autem circuli diameter. Per 4 theorema ut se habet 1000 ad 1302 diametrum nonagoni datam; ita se habebit 959 (numerus interceptus à linea nonagoni & columna circuli) ad diametrum circuli quæsitam. Adde ergo decussatim noncuplum, quintuplum, & noncuplum numeri 1302; vel simplum, triplum, cyphram, & duplum numeri 959, & fient 1248618, quarum deletis tribus dextimis figuris, remanent 1249 ferè pro diametro circuli quæsita. Communem autem nonagoni & circuli quadratricem, si libet, per 2 Probl, acquirere poteris, estque 1107 ferè.

CAPVT. IV.

De inventione diametrorum & laterum polygonorum per tertiam Tabulam.

CONtinet hæc tertia Tabula polygonorum diametros & latera, eorumque ad invicem proportiones. Omnis itaque numerus huius tabulæ vel pro diametro, vel pro latere alicuius polygoni accipi potest. Si pro diametro, dicetur diameter polygoni eiusdem lineæ: si pro latere, dicetur latus polygoni eiusdem columnæ.

Numeri eiusdem columnæ sunt diametri polygonorum eiusdem lateris: & hoc latus est numerus supremus eiusdem columnæ.

Numeri eiusdem lineæ sunt latera polygonorum eiusdem diametri: & hæc diameter est primus numerus eiusdem lineæ.

Præcipua Analoga tertiæ TABULÆ.

Theor. 1.

VT millenarius ad diametrum nominati polygoni datam: ita numerus supremus columnæ illius polygoni ad eiusdem polygoni latus.

Vt mil-

Theor. 2.

Vt millenarius ad datum latus nominati polygoni: ita numerus primus lineæ illius polygoni ad eiusdem polygoni diametrum.

Theor. 3.

Duorum polygonorum eiusdem lateris ut millenarius ad diametrum primi: ita numerus interceptus à columna primi & linea secundi ad diametrum secundi.

Theor. 4.

Duorum polygonorum eiusdem diametri ut millenarius ad latus primi: ita numerus interceptus à linea primi & columna secundi ad latus secundi.

Pro præcedentium exemplis accipe exempla problematum sequentium, quæ illorum etiam sunt.

Problemata usus tertiæ Tabulæ.

Prob. 1.

Datâ diametro majore nominati polygoni, latus ejusdem polygoni invenire.

Exemplum.

Sit diameter pentagoni data 536, & quæratur ejusdem latus. Per primum theorema erit ut 1000 ad 536 diametrum datam: ita 588 (numerus supremus columnæ pentagoni) ad eiusdem latus quæsitum. Ergo (per compendium regulæ TRIVM) quintuplo, octuplo, & octuplo numeri 536: vel quintuplo, triplo, & sextuplo numeri

numeri 588 decussatim additis, proveniet inde 315168, à quibus abstrahendæ sunt tres novissimę figuræ, & restant 315 pro latere pentagoni quæsito, cuius maior diameter dabatur 536.

Tabella tertia laterum polycirculorum iis

1000	866	707	588
	Trigoni		
1154	1000	817	676
		Tetragoni	
1414	1225	1000	832
			Pentagoni
1700	1472	1202	1000
2000	1732	1414	1176
2304	1995	1629	1355
2614	2264	1848	1537
2929	2537	2071	1722
3236	2802	2288	1903

Probl. II.

Dato latere nominati polygoni, diametrum eiusdem maiorem reperire.

gonorum & diametrorum circumscriptorum.

500	434	383	342	309
577	501	442	394	357
707	614	541	483	437
850	738	650	580	525
hexag. 1000	868	765	684	618
1152	*Heptag.* 1000	881	786	712
1307	113 4	*octagon.* 1000	891	807
1452	1271	1122	*Nonag.* 1000	904
1618	1404	1239	1107	*Decag.* 1000

Exemplum.

Sit latus pentagoni datum 315, & quæratur ejuſdem diameter. Per 2 theorema, erit ut 1000 ad datum latus 315: ita 1700 (numerus primus lineę pentagoni) ad ejuſdem diametrum quæſitam. Vnde triplum, ſimplum, & quintuplum numeri 1700: vel ſimplum, ſeptuplum, cyphra, & cyphra numeri 315 decuſſatim addita, producunt 535500: quæ minuta tribus dextimis notis reddunt 536 ferè pro diametro pentagoni quæſita, cujus latus dabatur 315.

Probl. 3.

Duorum polygonorum eiuſdem lateris, datâ diametro primi, diametrum ſecundi, & utriuſque latus commune invenire.

Exemplum.

Sint duo polygona ejuſdem lateris, pentagonum primum, & trigonum ſecundum. Pentagoni detur diameter 536, trigoni verò diameter quæratur. Erit (per tertium theorema) ut millenarius ad 536 diametrum pentagoni datam: ita 679 (numerus interceptus à columna pentagoni & linea trigoni) ad diametrum trigoni quæſitam. Itaque quintuplum, triplum, & ſextuplum numeri 679: vel ſextuplum, ſeptuplum, & noncuplum numeri 536. Addita

dita decussatim, & minuta tribus dextimis figuris producunt 364 ferè pro diametro trigoni quæsita. Si præterea latus commune utriusque quæsiveris, invenies illud per primum problema esse 315, ut suprà.

Probl. 4.

Duorum polygonorum eiusdem diametri, dato latere primi, latus secundi, & utriusque communem diametrum invenire.

Exemplum.

Sint pentagonum & trigonum ejusdem diametri: pentagoni pro primo detur latus 315, trigoni pro secundo quæratur latus. Per quartũ theorema erit ut 1000 ad 315 pentagoni latus datum: ita 1472 (numerus interceptus à linea pentagoni & columna trigoni) ad trigoni latus quæsitũ. Adde ergo decussatim, triplum, simplum, & quintũplum numeri 1472 (vel contrà illius pro hujus multipla) & proveniet inde 463680, unde abscissis tribus dextimis restant 464 ferè pro latere trigoni quæsito. Si præterea communem utriusque diametrum quæsiveris, eam per 2 problema invenies esse 536.

Admonitio.

IN numeri sunt alii earum & subsequentium Tabularum usus, quorum quidam particularibus numeris propriè incidunt (ut numerum datum quàm proximè

ximè secare per extremam & mediam rationem virtute trium numerorum tertia tabulæ 618, 1000, *&* 1618.) *Quidam verò alij usus miscellanei sunt, & ex superioribus theorematibus componuntur (ut quatuor polygonorum, trigoni & pentagoni eiusdem lateris, pentagoni & heptagoni eiusdem quadratricis, heptagoni & nonagoni eiusdem diametri, dato unico cuiusvis latere, quadratrice, vel diametro, reliquas omnes reliquorum omnium dare.) Quos usus quivis ingenii mediocris per se intelliget ex præmissis; non enim omnes horum usus caperet hæc brevis epitome, nec in ea instituimus Arithmeticam, & Geometriam, sed virgularum tantum in iis usum docere.*

Hactenus latera, quadratrices, & diametros polygonorum invenire docuimus: superest de inventione laterum, cubatricum, & diametrorum corporum quinque regularium, & sphæræ, sequentibus hic tribus tabellis disserere.

CAPVT

CAPVT V.

De lateribus & cubatricibus quinque corporum regularium inveniendis per quartam TABVLAM.

QVarta Tabula (quæ & prima Stereometricarum dimenſionum eſt) continet latera & cubatrices quinque corporum regularium. Omnis itaque numerus hujus tabellæ vel pro latere, vel pro cubatrice alicujus corporis regularis accipi poteſt: ſi pro latere, dicetur latus corporis regularis ejuſdem lineæ: ſi pro cubatrice, dicetur cubatrix corporis regularis einſdem columnæ.

Numeri einſdem columnæ ſunt latera corporum regularium einſdem cubatricis: & hæc cubatrix eſt numerus medius einſdem columnæ.

Numeri einſdem lineæ ſunt cubatrices corporum einſdem lateris: & hoc latus eſt numerus medius einſdem lineæ.

Præcipua analoga 4 Tabulæ.

THEOR. I.

VI millenarius ad latus datum corporis regularis nominati: ita numerus medius

medius columnæ illius corporis ad eiuſdem corporis regularis cubatricem.

Theor. II.

Vt millenarius ad cubatricem datam corporis regularis nominati: ita numerus medius lineæ illius corporis ad latus eiuſdem corporis.

Theor. III.

Duorum corporum regularium æqualium ſeu eiuſdem cubatricis vt millenarius ad latus datum primi: ita numerus interceptus à columna primi & linea ſecundi ad latus ſecundi.

Tabella quarta laterum & cubatricum quinque regularium corporum.

Tetraed. 1000	1587	2040	2689	4088
	Octaed.			
630	1000	1285	1694	2575
		Cubus.		
490	778	1000	1318	2003
			Icoſaed.	
372	590	759	1000	1521
				Dodec.
245	388	499	658	1000

THEOR. IV.

Duorum corporum regularium eiuſdem lateris, ut millenarius ad cubatricem primi datam: ita numerus interceptus à linea primi & columna ſecundi ad cubatricem ſecundi.

PROBLEMATA uſus quartæ TABVLÆ.

Prob. I.

DATO *latere corporis regularis nominati, eiuſdem corporis cubatricem dare.*

Exemplum.

SIT Octaedri latus datum 452, ejuſdem quæritur cubatrix. Per primum theorema ut ſe habet millenarius ad 452 latus Octaedri datum: ita 778 (numerus medius columnæ Octaedri) ad cubatricem ejuſdem queſitam. Vnde ſumma ex quadruplo, quintuplo, & duplo numeri 778: vel ſeptuplo, ſeptuplo, & octuplo numeri 452 additis decuſſatim, minuta tribus dextimis figuris, eſt 352 ferè, cubatrix ſcilicet petita Octaedri, cujus latus dabatur 452.

Prob.

PROBL. II.

Datâ cubatrice corporis regularis nominati, ejuſdem corporis latus invenire.

EXEMPLVM.

Sit octaedri cubatrix 352 data, eiuſdem latus quæritur. Per 2 theorema ut ſe habet millenarius ad 352 cubatricem octaedri datam: ita ſe habebit 1285 (numerus medius lineæ octaedri) ad eiuſdem octaedri latus quęſitum. Vnde triplum, quintuplum, & duplum numeri 1285 (vel contrà illius pro hujus multipla) decuſſatim addita & minuta tribus dextimis notulis producunt 452 latus octaedri quæſitum, cuius ſcilicet cubatrix dabatur 352.

PROBL. III.

Duorum corporum regularium æqualium ſeu eiuſdem cubatricis, dato latere primi, latus etiam ſecundi, & utriuſque cubatricem communem invenire.

Exemplum.

Sint duo corpora ęqualia, octaedrum primum, & icoſaedrum ſecundum: octaedri latus detur 452, icoſaedri quæritur. Per 3 theorema vt ſe habet millenarius ad 452 latus octaedri datum: ita 590 (numerus interceptus à columna octaedri & linea icoſaedri) ad latus icoſaedri quæſitum. Vnde quadruplum, quintuplum, & duplum numeri 590; vel quintuplum, noncuplum,

cuplum, & cyphra numeri 452 addita decuſſatim, & minuta tribus dextimis notis producunt 267 ferè pro latere icoſaedri quæſito. Cæterum utriuſque cubatrix communis (quæ eſt 352) per 1 Problema acquiritur.

Probl. IV.

Duorum corporum regularium eiuſdem lateris data cubatrice primi, cubatricem etiam ſecundi, & vtriuſque commune latus acquirere.

Exemplum.

Sint duo corpora regularia eiuſdem lateris octaedrum & icoſaedrum: octaedri cubatrix detur 352, icoſaedri autem quæritur. Per 4 theorema ut millenarius ſe habet ad 352 cubatricem octaedri datam: ita 1694 (numerus interceptus à linea octaedri & columna icoſaedri) ad cubatricem icoſaedri quæſitam. Vnde triplum, quintuplum, & duplum numeri 1694 (vel contrà) decuſſatim addita, & minuta tribus dextimis figuris producunt 596 pro cubatrice icoſaedri quæſita. Vtriuſque præterea latus commune per 2 Probl. reperitur 452, ut ſupra.

CAPVT

CAPVT VI.

De inventione cubatricum & diametrorum regularium corporum, & sphæræ per quintam TABVLAM.

CONtinet hæc Tabula regularium corporum cubatrices & diametros, quas quia sphæra etiam habent, sphæram igitur inter huius tabulæ corpora regularia numeramus. Per corpora itaque regularia hîc intellige etiam sphæram, & per diametros corporum regularium intellige sphæræ diametrum, & reliquorum corporum regularium diametrum, majorem scilicet (omissis aliis diametris minùs utilibus) diametrum sphæræ regulari corpori circumscriptæ.

Omnis itaque numerus huius tabulæ vel pro cubatrice, vel pro diametro alicuius corporis regularis accipi potest. Si pro cubatrice, dicetur cubatrix corporis regularis eiusdem lineæ: si pro diametro, dicetur diameter corporis regularis ejusdem columnæ.

Numeri ejusdem columnæ sunt cubatrices corporum regularium ejusdem diametri: & hæc diameter est numerus infimus eiusdem columnæ.

Nu-

Numeri eiuſdem lineæ ſunt diametri corporum eiuſdem cubatricis: & hæc cubatrix eſt numerus dextimus eiuſdem lineæ.

Præcipua Analoga quintæ TABULÆ.

Theor. 1.

VT millenarius ad cubatricem datam nominati corporis regularis: ita numerus infimus columnę illius corporis ad diametrum eiuſdem corporis.

Theor. 2.

Vt millenarius ad diametrum datam nominati corporis regularis: ita numerus dextimus lineæ illius corporis ad cubatricem eiuſdem corporis.

Theor. 3.

Duorum corporum regularium eiuſdem diametri ut millenarius ad cubatricem primi datam: ita numerus interceptus à columna primi & linea ſecũdi ad cubatricem ſecundi.

Theor. 4.

Duorum corporum regularium eiuſdem cubatricis ut millenarius ad diametrum primi datam: ita numerus interceptus à linea primi & columna ſecundi ad diametrum ſecundi.

Tabella quinta cubatricum quinque regularium corporum, & diametrorum ſphararum iis circumſcriptarum.

Tetrae.						
1000	727	693	577	560	496	400
	Octae.					
1376	1000	953	794	769	683	550
		Cubus				
1443	1049	1000	833	807	716	577
			Icoſae.			
1732	1260	1201	1000	970	860	693
				dodec.		
1487	1300	1238	1031	1000	887	715
					Sphar.	
2015	1465	1396	1163	1127	1000	806
2499	1817	1732	1443	1399	1241	1000

Problemata uſus quintæ TABULÆ.

Probl. I.

DAtâ cubatrice corporis regularis nominati, eiuſdem corporis diametrum dare.

Exem-

Exemplum.

SIT Octaedri cubatrix data 352, ejuſdem quæritur diameter. Per 1 theorema ut ſe habet millenarius ad 352 cubatricem Octaedri datam: ita 1817 (numerus infimus columnę Octaedri) ad diametrum ejuſdem quæſitam. Vnde ſumma ex triplo, quintuplo, & duplo numeri 1817 (vel contrà reſpectivè) additis decuſſatim, minuta tribus dextimis figuris, quæ eſt 639, eſt diameter petita octaedri, cujus cubatrix dabatur 352.

Probl. II.

Datâ diametro corporis regularis nominati, eiuſdem corporis cubatricem invenire.

Exemplum.

Sit Octaedri diameter 639 data, ejuſdem cubatrix quæritur. Per 2 theorema ut ſe habet millenarius ad 639 diametrum Octaedri datam, ita ſe habebit 550 (numerus dextimus lineæ Octaedri) ad ejuſdem Octaedri cubatricem quęſitam. Vnde numeri 629 quintuplum, quintuplum & cyphra (vel contrà numeri 550 ſextuplum, triplum, & noncuplum) decuſſatim addita, & minuta tribus dextimis notis producunt 352 ferè, cubatricem Octaedri quæſitam, cuius ſcilicet diameter dabatur 639.

Probl. III.

Duorum corporum regularium eiuſdem

diametri, datâ cubatrice primi, cubatricem etiam ſecundi & utriuſque diametrum communem invenire.

Exemplum.

Sint duo corpora ejuſdem diametri, Octaedrum primum, & Icoſaedrum ſecundum: Octaedri cubatrix detur 352, Icoſaedri quęritur. Per 3 theor. ut ſe habet millenarius ad 352 cubatricem Octaedri datam: ita 1260 (numerus interceptus à columna octaedri & linea icoſaedri) ad cubatricem icoſaedri quæſitam. Vnde triplum, quintuplum, & duplum numeri 1260, vel ſimplum, duplum, ſextuplum, & cyphra numeri 352 addita decuſſatim, & minuta tribus dextimis notis producunt 444 ferè, pro cubatrice icoſaedri quæſita. Cæterum utriuſque diameter communis, quę eſt 639, per 1 problema acquiritur.

Probl. 4.

Duorum corporum regularium eiuſdem cubatricis, datâ diametro primi, diametrum etiam ſecundi, & utriuſque communem cubatricem acquirere.

EXEMPLVM.

Sint duo corpora regularia ejuſdem cubatricis octaedrum & icoſaedrum: octaedri diameter detur 639, icoſaedri autem quæritur. Per 4 theorema ut millenarius ſe habet ad 639 diametrum octaedri datam: ita 794 (numerus interceptus à linea octaedri

octaedri & columna icoſaedri) ad diametrum icoſaedri quæſitam. Vnde ſextuplum, triplum, & noncuplum numeri 794 (vel contrà) decuſſatim addita, & minuta tribus dextimis figuris producunt 507, diametrum icoſaedri quæſitam. Vtriuſque præterea cubatricem communem per 2 problema invenies 352, ut ſuprà.

CAPVT VII.

De diametris & lateribus quinque corporum regularium per ſextam Tabulam inveniendis.

COntinet hæc Tabula ſexta regularium corporum diametros maiores & latera, eorumque ad invicem proportiones.

Omnis itaque numerus huius tabulæ vel vel pro diametro, vel pro latere alicuius regularis corporis accipi poteſt. Si pro diametro, dicetur diameter corporis eiuſdem lineæ: ſi pro latere, dicetur latus corporis regularis eiuſdem columnæ.

Numeri ejuſdem columnæ ſunt diametri corporum regulariuum eiuſdem lateris: & hoc latus eſt numerus ſupremus eiuſdem columnæ.

Numeri eiusdem lineæ sunt latera regularium corporum eiusdem diametri: & hæc diameter est primus numerus eiusdem lineæ.

Præcipua analoga 6 Tabulæ.

THEOR. I.

VT millenarius ad diametrum nominati corporis datam: ita numerus supremus columnæ illius corporis, ad corporis ejusdem latus.

THEOR. II.

Vt millenarius ad datum latus nominati corporis regularis: ita numerus primus lineæ illius corporis, ad corporis eiusdem diametrum.

THEOR. III.

Duorum corporum regularium eiusdem lateris, ut millenarius ad diametrum primi: ita numerus interceptus à columna primi & linea secundi ad diametrum secundi.

THEOR. IV.

Duorum corporum regularium eiusdem diametri ut millenarius ad latus primi: ita numerus interceptus à linea primi & columna secundi ad latus secundi.

Tabella

Tabella ſexta laterum quinque regularium corporum, & diametrorũ ſphærarum iis circumſcriptarum.

1000	817	707	577	526	357
	Tetrae.				
1225	1000	966	707	643	437
		Octaed.			
1414	1035	1000	817	742	505
			Cubus.		
1732	1414	1225	1000	909	618
				Icoſaed.	
1902	1555	1347	1099	1000	679
					dodeca.
2802	2287	1981	1618	1473	1000

Problemata uſus ſextæ TABVLAE.

PROBL. I.

D*Ata diametro corporis regularis nominati, eiuſdem corporis latus dare.*

EXEMPLVM.

Sit Octaedri diameter 639 data, quæri-

tur autem eiuſdem latus. Per 1 theor. ut ſe habet millenarius ad 639 diametrum octaedri datam: ita 707 (numerus ſupremus columnæ octaedri) ad latus octaedri quęſitam. Vnde ſextuplum, triplum, & noncuplum numeri 707: vel ſeptuplum, cyphra, & ſeptuplum numeri 639 addita decuſſatim, & minuta tribus dextimis figuris producunt 452 ferè, pro latere octaedri cuius diameter dabatur 639.

Probl. 2.

Dato latere regularis corporis nominati, eiuſdem corporis diametrum invenire.

Exemplum.

Sit octaedri latus datum 452, eiuſdem autem diameter quæratur. Per 2 theor. ut ſe habet millenarius ad 452 latus octaedri datum, ita ſe habebit 1414 (numerus primus lineæ octaedri) ad eiuſdem octaedri diametrum quæſitam. Vnde quadruplum, quintuplum, & duplum numeri 1414 (vel contrà) decuſſatim addita, & minuta tribus dextimis figuris producunt 639 pro diametro octaedri quęſita, cuius latus dabatur 452.

Prob. 1.

Duorum corporum regularium eiuſdem lateris datâ diametro primi, diametrum etiam ſecundi & utriuſque latus commune acquirere.

Exem-

Exemplum.

Sint duo corpora regularia, primum octaedrum, ſecundum icoſaedrum eiuſdem lateris: octaedri diameter detur 639, icoſaedri quæratur. Per 31 theorema ut ſe habet millenarius ad 639 octaedri diametrum datam: ita 1347 (numerus interceptus à columna octaedri & linea icoſaedri) ad diametrum icoſaedri quæſitam. Adde ergo decuſſatim ſextuplum, triplum, & noncuplum numeri 1347 (vel contrà) & à producto abſtrahe tres dextimas figuras, & provenient inde 861 ferè, pro diametro icoſaedri quæſita.

Si præterea commune utriuſque latus invenire deſideras, illud per 1 probl. deprehendes eſſe 452.

Probl. IV.

Duorum corporum regularium eiuſdem diametri dato latere primi, latus etiam ſecundi, & utriuſque communem diametrum acquirere.

Exemplum.

Sint duo corpora regularia, primum octaedrum, & ſecundum icoſaedrum eiuſdem diametri: octaedri latus detur 452, icoſaedri quæratur latus. Per 4 theor. ut ſe habet millenarius ad 452 octaedri latus datum: ita ſe habebit 742 (numerus interceptus à linea octaedri, & columna icoſaedri) ad latus Icoſaedri quæſitum. Adde ergo decuſſatim quadruplum,

quintuplum, & duplum numeri 742, vel contrà ſeptuplum, quadruplum, & duplum numeri 452, & à producto 335384 abſtrahe tres ultimas figuras, & reſtabunt 335 pro latere Icoſaedri quæſito. Vtriuſque communem diametrum 639 per 2 problema invenies.

CAPVT VIII.

De ponderibus, & magnitudinibus Metallorum inveniendis.

HActenus præcipuas tum planorum, tum corporum dimenſiones expeditè & facili compendio invenire docuimus. Libet nunc de Metallorum & lapidum ponderibus & magnitudinibus, eorumque ad invicem proportionibus (quarum apud Mechanichos frequens eſt uſus) hac Tabella ſeptima diſſerere.

Tabellæ ſeptimæ deſcriptio.

SEptima Tabella Metallorum & Lapidum nomina cum ſuis millenariis à capite ad calcem decuſſatim deſcendentia, complectitur: eorundem etiam Metallarum & Lapi-

Lapidum pondera ſub numero drachmarum, & magnitudines ſub numero cochlearium continet. Drachma *omnibus eſt octava pars unciæ.* Cochleare *hîc à nobis vſurpatum eſt pro menſura liquidi, quod à decem auri drachmis in vas liquore plenum injectis expellitur. Unde pro diverſitate provinciarum variatâ drachmâ, variatur & etiam cochleare: numeri tamen drachmarum & cochlearium qui in Tabula exprimuntur, eorumque ad inuicem rationes ſemper invariabiles manent.*

Omnis itaque numerus hujus Tabulæ vel pro drachmis ponderis, vel pro cochlearibus magnitudinis ſeu capacitatis alicujus metalli & lapidis accipi poteſt. Si pro drachmis, ſignificat drachmas metalli vel lapidis eiuſdem columnæ. Si pro cochlearibus, ſignificat cochlearia metalli, aut lapidis eiuſdem lineę.

Numeri eiuſdem columnæ ſunt cochlearia metallorum vel lapidum eiuſdem ponderis: & drachmæ huius ponderis ſunt numerus infimus eiuſdem columnę.

Numeri eiuſdem lineæ ſunt drachmæ ponderis metallorum & lapidum eiuſdem magnitudinis: & cochlearia hujus magnitudinis ſunt numerus dextimus eiuſdem lineæ.

Præcipua

Præcipua Analoga ſeptimæ Tabulæ.

THEOR. I.

VT millenarius ad cochlearia capacitatis metalli aut lapidis nominati: ita numerus infimus columnæ illius metalli ad drachmas ponderis eiuſdem.

Theor. 2.

Vt millenarius ad drachmas ponderis metalli aut lapidis nominati: ita numerus dextimus lineæ illius metalli ad cochlearia capacitatis eiuſdem.

Theor. 3.

Duorum metallorum aut lapidum ejuſdem ponderis ut millenarius ad cochlearia capacitatis primi: ita numerus interceptus à columna primi & linea ſecundi ad cochlearia capacitatis ſecundi.

Theor. 4.

Duorum metallorum aut lapidum eiuſdem magnitudinis ut millenarius ad drachmas ponderis primi: ita numerus interceptus à linea primi & columna ſecundi ad drachmas ponderis ſecundi.

PROBLEMATA uſus 7 Tabulæ.

Prob. 1.

DAtis cochlearibus capacitatis metalli nominati aut lapidis, drachmas ponderis eiuſdem dare.

Exemplum.

Statuæ argenteæ proplaſma metitur capacitate 562 cochlearium: quæritur quot drachmas pendat ſtatua? Erit per 1 theorema ut millenarius ad 562 cochlearia capacitatis data: ita 5990 (numerus infimus columnæ argenti) ad drachmas ponderis eiuſdem quæſitas. Vnde quintuplum, ſextuplum, & duplum numeri 5990 (vel contrà, &c.) Addita decuſſatim, & minuta tribus dextimis figuris producunt 3366 pro drachmis ponderis ſtatuæ quæſitis, cuius capacitas dabatur 562 cochlearium.

Probl. 2.

Datis drachmis ponderis metalli aut lapidis, cochlearia capacitatis eiuſdem acquirere.

Exemplum.

Oblata eſt ſtatua argentea pendens 3366 drachmas, quæritur quot cochlearium magnitudinem habeat? Per ſecundum theorema erit ut millenarius ad 3366 drachmas ſtatuæ datas: ita 167 (numerus dextimus lineæ argenti) ad cochlearia capacitatis quæſita.

Vnde ſimplum, ſextuplum, & ſeptuplum numeri 3366 (vel contrà, &c.) addita decuſſatim, & minuta tribus dextimis notis, producunt 562 pro numero cochlearium capacitatis ſtatuæ quæſito, cuius pondus dabatur 3366 drachmarum.

Prob.

PROBL. III.

Duorum metallorum aut lapidum eiuſdem ponderis, dato numero cochlearium capacitatis primi, cochlearia capacitatis ſecundi, & drachmas ponderis vtriuſque invenire.

Tabella ſeptima magnitu-

tallorum &

Aurum				
1000	747	644	599	472
	Hydrar.			
1240	1000	862	803	630
		Plumb.		
1554	1160	1000	931	730
			Argent.	
1670	1247	1075	1000	785
				Æs.
2127	1588	1369	1274	1000
2446	1826	1574	1465	1150
2585	1929	1663	1548	1215
6451	4830	4147	3875	3038
9433	7042	6060	5616	4405
10000	7463	6435	5990	4700

EXEMPLVM.

Sint duo formularum exemplaria, nempe columnæ machinæ bellicæ, aut alterius rei præclarę eiuſdem ponderis: quorum primum ex ſtanuo capacitatem habeat 551 cochlearium, ſecundum ex ære, cuius capa-

---

dinum & ponderum Me-
Lapidum.

409	387	155	106	100
548	518	207	142	134
635	601	241	165	155
683	646	258	178	167
870	823	329	227	213
Ferrum. 1000	946	380	261	245
1057	Stannũ. 1000	402	276	259
2630	2487	marmor 1000	688	645
3830	3622	1453	lap. vul. 1000	943
4088	3868	1549	1060	1000

citas quæritur. Per 3 theorema, ut ſe habet millenarius ad 551 cochlearia capacitatis ſtannei exemplaris data: ita 823 (numerus interceptus à columna ſtanni & linea æris) ad cochlearia capacitatis ærei exemplaris quęſita. Vnde octuplum, duplum, & triplum numeri 551: vel quintuplum, quintuplum, & ſimplum numeri 823 decuſſatim addita, & minuta tribus dextimis figutis producunt 453, cochlearia capacitatis ærei exemplaris quęſita.

Vtriuſque autem exemplaris commune pondus per 1 problema invenies eſſe 2131 drachmarum.

Probl. 4.

Duorum metallorum aut lapidum eiuſdem capacitatis, datis drachmis ponderis primi, drachmas ponderis ſecundi, & utriuſq. capacitatis cochlearia invenire.

Exemplum.

Sint metallorum primum, ſtannum, ex quo fuſum eſt exemplar machinæ minuſculum 2131 drachmarum: ſecundum ſit eiuſdem capacitatis, & in idem proplaſma fundendum ex ære cujus quæratur pondus. Per 4 theorema erit ut millenarius ad 2131 drachmas ponderis ſtannei exemplaris datas: ita 1215 (numerus interceptus à linea ſtanni & columna æris) ad drachmas ponderis ærei exemplaris fundendi quæſitas. Vnde duplum, ſimplum, triplum, & ſimplum numeri 1215: vel ſimplum, duplum, ſimplum, & quintuplum numeri

2131

2131 addita decuſſatim, & minuta tribus dextimis figuris, producunt 2589 drachmas, pondus ærei exemplaris quæſitum.

Vtriuſque autem exemplaris capacitatem communem per 2 problema invenies eſſe 551 cochlearium.

ADMONITIO.

PRæter hos ſimplices Theorematum, & Problematum uſus, qui ex æqualitate quadam pendent, occurrunt alii plurimi ex his compoſiti, & qui ex inæqualitate proveniunt. Qualis eſt ſolutio ſequentis quæſtionis.

Dato exemplari machinæ minuſculo ex ſtanno drachmas 2131 pendente, cujus capacitati (cochlearium ſcilicet) machina ipſa ex ære fundenda ſit in ratione millecupla: quæritur futuræ machinæ pondus.

Reſpondetur, ſi ærea machina foret eiuſdem capacitatis cuius eſt exemplar ſtanneum, capacitatem haberet 551 cochlearium, & penderet tantum 2589 drachmas, ut per præcedens 4 problema patet. At ex hypotheſi eſt millies major exemplari. Millecuplam ergo capacitatem & millecuplum pondus habebit, videlicet capacitatem 551000 cochlearium, & pondus 2589000 drachmarum.

Longitudines tamen, & diametri, & cætera lineamenta machinæ non erunt ad ſimilia lineaméta exemplaris in ratione millecupla, ſed decupla tantum, ut ex Euclide lib. 5, definit. 10. & lib. 11. propoſ. 33. patet.

At quia

At quia hæc omnia fusius tractare non est huius loci: quæstiones ergo has & similes, quæ ex præmissis simplicibus theorematibus pendent, missas faciamus, & Rabdologiæ nostræ finem hîc imponamus.

Laus omnis & gloria DEO soli tribuatur, Amen.

DE EXPEDITISSIMO MULTIPLICATIONIS PROMPTVARIO APPENDIX.

PRÆFATIO.

QVamvis omnium ultimò à nobis inventum sit hoc Multiplicationis promptuarium: non tamen postremum huius operis locum meretur. Eius enim beneficio multiplicationes omnes, quantumcumque arduæ & prolixæ, facillimè & promptissimè expediuntur. Divisiones etiam omnes per idem promptuarium perficiuntur: priùs tamen per sinuum, tangentium, & secantium, aut secundi huius libri Tabulas, in multiplicationes conversæ. Idcirco calci secundi libri tanquam debito suo loco eius tractatum subiungere libuit: initio sumpto ab eius fabrica.

CAPVT

CAPVT I.

De lamellarum promptuarii fabrica.

FIANT ex ebore, aut materia quavis ſolida & alba, lamellę centum pro numeris ſub 100000 ſex locorum invicem multiplicandis, ſeu plures, vel pauciores pro ratione numerorum multiplicandorum : nos autem pro numeris ſub 10000000000 undecim locorum eligimus ducentas. Fiant itaque hę ducentæ latitudine unius digiti, longitudine undecim digitorum, quarum maior margo conſtet duabus tertiis, minor margo una tertia digiti ; interſtitium autem medium inter margines exactiſſimè dividatur in decem areolas quadratas. Et lamellę centum craſſitiem habeant quartæ partis digiti : reliquę centum dimidio graciliores ſint, aut amplius pro ratione materię. Centum craſſiorum quęlibet ob oculos ita collocetur, ut maior margo ſuperior ſit, minor verò inferior, & pectus tuum ſpectet, unde etiam *directæ* vocantur : graciliorem autem ſingulæ marginem maiorem habeant verſus dextram, minoré verſus ſiniſtram ſitu ſcilicet priori tranſverſo, unde etiam *tranſverſæ* dicuntur.

cuntur. Deinde in omnibus lamellis ſic collocatis, ab angulo ſiniſtro & inferiore cuiuſque quadrati ad angulum ſuperiorem & dextrum eiuſdem, ducantur conſpicuæ diagonales lineę, quæ quodque quadratum bifariam in duo triquetra dividunt. Inde cujuſque quadrati longitudine & latitudine tripartitis, ducantur lineæ delebiles per oppoſita diviſionum puncta, quæ quodque quadratum in novem areolas quadratas dividunt: quarum rurſus ſingulæ, per delebiles diagonales lineas priori diagonali conſpicuæ parallelas, bipartiendæ ſunt in duo parva triangula, quæ *loca* vocamus.

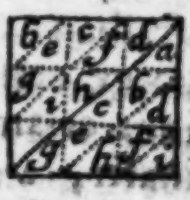
Continet ergo quodque triquetrum novem loca: quæ, doctrinæ gratia, ſunt novem literis *a b c d e f g h i* delebilibus eo ordine inſcribenda, quo in exemplari ſequenti videre eſt. His lineis tam conſpicuis, quam delebilibus ſic ductis, in majore margine cujuſque lamellæ inſcribatur, ſeu inſculpatur nota aliqua decem figurarum. Ita ut ex centum craſsioribus, decem, & ex gracilioribus alię decem lamellæ, ſint inſcriptæ nota cyphræ o indelebili. Item ex craſsioribus decem, & ex gracilioribus totidem inſcribantur nota unitatis, 1, indelebili. Sic ex craſsioribus decem, & ex gracilioribus etiam totidem inſcribantur nota binarii, 2, indelebili. Similiter in decem craſsioribus & aliis decem gracilioribus inſcribatur in maiore margine nota ternarii 3.

Sic &



Sic & quaternarii, & quinarii, & reliquorum vſque ad novenarium incluſivè, & uſque ad omnium ducentorum marginum maiorum abſolutam inſcriptionem.

Hactenus tam craſsioribus ſeu directis quâ gracilioribus ſeu tranſverſis communia: ſequuntur eorum diſcrimina, & primò de inſcriptione multiplorum in craſsioribus. In locis igitur omnibus centum craſsiorum reſpondentibus literæ *a*, inſcribatur indelebili atramento ipſa ſimplex figura quam nuper in maiore margine inſeruimus. In locis verò reſpondentibus literis *b* ſiniſtrorum triquetrorum, inſeratur ſiniſtra figura dupli eiuſdem ſuperioris notæ: & in locis reſpondentibus literis *b* dextris inſeratur dextra figura eiuſdem dupli. Tertiò locis



reſpondentibus literis *c* ſiniſtris, ponantur ſiniſtræ figuræ

guræ tripli: & locis *e* dextris, inſerantur dextræ figuræ eiuſdem tripli. Et ita deinceps inſerantur reliqua multipla indelebilia uſque ad noncuplum incluſivè. Et ſi aliquod duplum, triplum, quadruplum, &c. caruerit ſiniſtra figura, aut dextra aliqua figura ſit cyphra, relinquendus eſt eius locus vacuus, aut ſi mavis cyphrâ ſupplendus.

EXEMPLVM.

Inſcribenda offeratur lamella quaternarii ſuis multiplis. Simplicem quaternarium ſeu 4, inſcribe permanenter locis *a*. Eius duplum, ſcilicet 8, inſcribe locis *b*, dextris: loca autem *b* ſiniſtra vacua relinquantur, quia hoc duplum caret ſiniſtra figura. Tertiò triplum quaternarii, quod eſt 12, ſic inſeratur: pone unitatem locis ſiniſtris *c*, & 2 locis *c* dextris. Quartò eiuſdem ſimplicis quadruplum, quod eſt 16, inſeratur ponendo 1 locis *d* ſiniſtris, & 6 locis *d* dextris. Quintuplum eiuſdem, quod eſt 20, inſcribitur ponendo 2 pro locis *e* ſiniſtris, & nihil pro locis *e* dextris. Sextuplum, quod eſt 24, inſeritur ponendo 2 in locis *f* ſiniſtris, & 4 in locis *f* dextris. Septuplum eiuſdem, quod eſt 28, inſeritur inſcribendo locis *g* ſiniſtris 2, & locis *g* dextris 8. Octuplum eiuſdem quaternarii,

rii, quod est 32, inscribitur ponendo 3 in locis *b* sinistris, & 2 in locis *b* dextris. Tandem quaternarii noncuplum, quod est 36, inseritur inscribendo 3 in locis *i* sinistris, & 6 in locis *i* dextris. Et omnes hę figurę inscriptę sint ad permanentiam. Atque ita absoluta est inscriptio multiplorum quaternarii in lamella quaternarii, cujus schema hic depictum habes. Sic cum multiplis reliquorum quaternariorum, & omnium figurarum centum crassiorum seu directarum lamellarum progrediendum est. Quibus denique peractis, omnes omnium lamellarum lineæ aut literæ obscurę & delebiles, delendæ sunt, & solæ figurę simplorum, & suorum multiplorum cum diagonali media, cuiusque maioris quadrati indeletæ permaneant, veluti in quaternarii lamella, & cæteris lamellis penultimi exempli huius Appendicis perspicere licebit.

Hactenus inscriptio multiplorum in centum crassioribus lamellis: sequitur centum graciliorum descriptio.

GRaciliores seu transversæ pro fenestellis & foraminibus inserviunt quæ crassiorum multipla utilia ab inutilibus dirimant & distinguant: quas idcirco *excisas* aut *perforatas* etiam vocamus: quarum excisio talis est, ut sequitur. Primò in omnibus lamellis in dextro seu majore margine cyphra inscriptis nulla fiat excisio. In lamellis in maiore margine unitate inscriptis, excidantur

dantur loca respondentia literis *a*. In lamellis binario inscriptis, perforentur loca respondentia tam *b* sinistris, quam *b* dextris. In lamellis inscriptis ternario, perforentur omnia loca respondentia utrinq; literis *c*. In lamellis inscriptis quaternario, perforentur loca omnia respondentia literis *d*. In inscriptis quinario, perforentur loca omnia literarum *e*. In inscripeis senario, loca omnia *f* excidantur. In inscriptis septenario, excidantur loca omnia respondentia literis *g*. In octonario inscriptis, perforentur loca omnia literis *b* utrinq; respondentia. Tandem in novenario insculptis lamellis, loca omnia literis *i* tam sinistrorsum quam dextrorsum inscripta excidantur. Et jam habes omnes centum lamellas graciliores debitè perforatas: pro quarum omnium exemplo accipe præcedens schema lamellæ septenarii debitè excisæ. His peractis delendæ sunt omnes literæ & lineæ obscurè & delebiles, in arcis transversarum inventæ; & solæ diagonales bipartientes quadrata majora, cum notis figurarum inscriptis dextro margini retineantur, veluti in novissimo hujus Appendicis schemate perspicuè apparet.

Atque ita perfecta est omnium ducentarum lamellarum fabrica: sequitur Pyxidis structura.

CAPVT II.

De Pyxidis, pro continendis lamellis Structura.

AD Pyxidis ſtructuram requiruntur quatuor columnę, duæ tabulæ, & duę regulæ. Columnę ſunt quadratæ, æqualis undique latitudinis, ſcilicet duarum tertiarum digiti: longitudinis verò juxta quinque digitos. Tabulę ſint quadratę, latitudine undique undecim digitorum cum triente: harum altera pro baſi, altera pro ſupremo ſolio ſtatuatur: utraque perforetur quatuor foraminibus quadratis, quorum ſingulorum latitudo ſit tertia pars digiti: & tantum etiam diſtet quodque foramen ab extremis finibus tabularum. Perque hæc foramina ita imponantur quatuor columnæ, ut utrique tabulæ ad rectos angulos directè inſiſtant. Vnde & proxima diſtantia foraminum ab invicem, atque etiam columnarum per ea tranſeuntium, tam ſupra ſolium quam infra, eſt decem digitorum: ut decem lamellarum latitudines tam ſubtus quam ſupra præciſè capiat. Tabularum autem interſtitium, ſeu columnarum longitudo inter tabulas, æqualis eſt craſſitiei decem directarum, & totidem tranſverſarum lamellarum: Ita ut hæ viginti lamellæ accumulatæ exactè comprehendantur inter tabu-

tabulas. Duæ tandem regulæ sint longitudine æquales latitudini tabularum: earumq. crassities sit tertia pars digiti, tanta scilicet quantum est spatium inter foramina & proximas extremitates tabulæ: ut ita supra margines tabulæ, & ad extremitates columnarum instar parietum agglutinari possint, altera videlicet super sinistrum marginem, & altera super anteriorem marginem tabulæ. Sitque singularum latitudo seu altitudo æqualis crassitiei duarum lamellarum, altera crassiore, altera graciliore. Denique quicquid columnarum his regulis altius supereminet abscindatur.

Cæterùm Pyxidis partibus hoc situ conglutinatis, dividendæ sunt longitudines exteriorum octo facierum quatuor columnarum inter tabulas interjectæ, in decem æquales partes: quarum rursus quælibet dividenda est in duas inæquales partes, alteram inferiorem, majusculam, & æqualem crassitiei lamellæ crassioris: alteram superiorem, minusculam, & æqualem crassitiei lamellæ gracilioris. Deinde in infima divisione majuscula anteriorum & posteriorum facierum inserantur figuræ novenarii. Et supra hanc ascendendo ad sequentem maiusculam divisionem quatuor columnarum (omissis minusculis) inserantur figuræ octonarii. Et in tertiis majusculis divisionibus earundem facierum inscribatur septenarius. Et ita ascendendo per majusculas divisiones anteriorum & posteriorum facierum usque ad cyphram inclu-

sivè inserantur reliquæ figuræ senarii, quinarii, quaternarii, &c. Quibus insertis incipe rursus ab infima divisione minuscula facierum dextrarum & sinistrarum (omissis hic omnibus majusculis) in qua inscribatur novenarius. Et supra hanc ascendendo scribe in sequente earundem facierum divisione minuscula figuram octonarii. Et supra hanc in tertia minuscula earundem facierum septenarium: & proinde senarium, quinarium, & cæteras figuras ascendendo usque ad cyphram inclusivè. Et ita absoluta est pyxidis structura, & columnarum ejus inscriptio; secundum quam hoc modo inserendæ sunt lamellę pyxidi.

Pyxide igitur ita statuta, ut altera regula sit versus sinistram, altera versus pectus tuum, decem directæ lamellæ figura novenarii inscriptę supersternantur basi inter figuras anteriores novenarii 9 & 9; ita ut facies inscripta cœlum, non inscripta humum; major margo posteriorem pyxidis faciem, minor anteriorem spectet: lamellæ enim directæ sic insertæ dicuntur *debitè inserni*. Deinde accipe decem ex transversis seu gracilioribus lamellis figura novenarii inscriptis, & has illis ex transverso inter figuras dextras 9 & 9 supersternito; ita ut major margo dextram, minor sinistram, facies inscripta cœlum, non inscripta humum spectent: & lamellæ transversæ sic insertæ dicuntur *debitè inserni*. Secundò accipe decem lamellas directas octonario inscriptas, & has præmissis inter figuras anterio-

ת

anteriores 8 & 8 debitè insternito. Proinde super has, decem ex transversis inscriptis octonario debitè (id est transversim) inter figuras dextras 8 & 8 sternito. Tertiò decem ex directis septenario inscriptæ, debitè super has transversas inter anteriores figuras 7 & 7 insternantur. Et super has rursus decem ex transversis septenario inscriptæ inter figuras dextrarum columnarum 7 & 7 debitè insternantur. Quartò decem ex directis senario inscriptæ debitè super has inter 6 & 6 anteriorum columnarum insternantur. Et his rursus decem transversæ senario inscriptæ inter 6 & 6 dextrarum columnarum debitè insternantur. Et ita insternendo directas lamellas quinarii, quaternarii, ternarii, &c. anteriùs; & transversas quinarii, quaternarii, ternarii, &c. dextrorsum, debitè & inter suas figuras in columnis notatas, alternatis vicibus progredere usque ad cyphras o, & pyxidis repletionem. Et pyxidem sic repletam *promptuarium* dicimus; cujus fabricam jam absolutam habes, cum ejusdem schemate hìc annexo.

Iuxta hunc locum inseritur schema promptuarii notatum literâ A.

CAPVT II.

De facili per promptuarium Multiplicatione.

PRomptuarii usus potissimum in Multiplicatione spectatur. In multiplicatione autem requiritur debita dispositio multiplicandi & multiplicantis, in supremo Pyxidis solio. Multiplicandi quidem dispositio fit ad hunc modum: Pro prima seu dextima figura multiplicandi pone in primo & dextimo solii loco lamellam directam figura prima multiplicandi inscriptam, è pyxide direcrè sub loco hoc dextimo solis desumptam. Pro secunda figura multiplicandi, pone secundo solii loco lamellam directam secunda multiplicandi figura inscriptam è pyxide sub hoc secundo solii loco depromptam. Sic pro tertia, quarta, quinta, & cæteris multiplicandi figuris dispone tertio, quarto, quinto, & reliquis locis lamellas directas, tertia, quarta, quinta, & cæteris multiplicandi figuris, inscriptas, è pyxide sub iisdem locis respectivè depromptas usque ad ultimam multiplicandi figuram: repletis locis omnibus sinistris (si qua vacua sint) lamellis cyphrâ inscriptis

scriptis ad arctiorem totius solii repletionem. Et ita habes multiplicandum in solio dispositum.

Superest multiplicantem solio inserere, quod sic fit: Pro prima seu dextima figura multiplicantis, superpone directis ex transverso in primo & anteriore solii loco, lamellam transversam primæ multiplicantis figuræ inscriptam è pyxide directè sub loco hoc solii anteriore desumptam. Pro secunda multiplicantis figura, transversim superpone lamellis directis in secundo loco, lamellam transversam secundæ multiplicantis figuræ inscriptam, è pyxide sub hoc secundo loco depromptam. Sic pro tertia, quarta, quinta, & reliquis multiplicantis figuris: directis ex transverso supersterne in tertio, quarto, quinto, & reliquis locis, lamellas transversas tertiæ, quartæ, quintæ, & cæteris multiplicandi figuris inscriptas, è pyxide sub iisdem solii locis respectivè depromptas, usque ad ultimam multiplicantis figuram: repletis & hîc locis, tot lamellis cyphra O inscriptis, quot fuerint loca vacua.

Atque ita iam habes tam multiplicantem quàm multiplicandum in solio ritè dispositos: & simul cum illis in area dispersas figuras productí ex multiplicatione eo-

rundem: quibus tandem in unam ſummam per additionem aggregatis, provenit inde verum multiplum quæſitum.

Exemplum.

SIt multiplicandus numerus 8795036412 per 3586290741. Pro prima ſeu dextima figura multiplicandi 2, pone in primo & dextimo ſolii loco lamellam directam binarii, è pyxide directè ſub hoc loco ſolii dextimo deſumptam. Pro ſecunda figura multiplicandi 1 ſcilicet, pone ſecundo ſolii loco lamellam directam unitatis è pyxide ſub hoc ſecundo loco depromptam. Tertius ſolii locus repleatur lamella directa quaternarii, è pyxide directè ſub hoc tertio loco deſumpta. Quartus ſolii locus ſenario, directè ſub hoc quarto loco è pyxide deſumpto repleatur. Quintus locus ternario directè ſub quinto loco è pyxide extracto repleatur. Sextum ſolii locum teneat cyphræ lamella directè ſub ſexto loco deſumpta. Septimum locum occupet lamella directa quinarii, directè ſub ſeptimo loco deprompta. Octavum locum novenarius ſub octavo loco eductus: & nonum locum ſeptenarius ſub nono loco deſumptus poſſideant. Denique decimo ſolii loco ponatur lamella directa octonarii è pyxide ſub hoc decimo loco extracta; ſervata diligenter in omnibus hac lege, ut lamellæ tam hæ directè, quàm ſequentes tranſverſè eodem ſitu in ſolio debitè collocentur,

ceatur, quo è pyxide depromptæ sunt. Et ita habes lamellas directas multiplicandi debitè in solio cum omnibus suis multiplis tam utilibus quàm inutilibus pro opere dispositas, quas in hoc adjuncto schemate solii & anterioris faciei pyxidis, perspicere licebit, in quo, sicut & in ultimo horum appendicis schemate, loca vacua pyxidis, è quibus lamellæ tam directæ quàm transversæ desumptæ sunt & in solio repositæ, vestigiis nigris inferiùs notavimus.

Iuxta hunc locum inferatur schema multiplicandi notatum literâ. B.

HIs peractis, rursus incipiendum est à multiplicante; & pro prima seu dextima ejus figura superpone directis ex transverso, in primo & anteriore solii loco, lamellam transversam unitatis, è pyxide directè sub hoc anteriore & primo solii loco desumptam. Pro secunda multiplicantis figura ex transverso superpone lamellis directis in secundo solii loco (ab anteriore semper in posteriorem faciem progrediendo) lamellam transversam quaternarii è pyxide sub hoc secundo loco depromptam. Tertius locus repleatur septenarii lamellâ transversâ è pyxide sub hoc tertio loco desumptâ. Quartum locum occuper lamella cyphræ directè sub quarto loco deprõpta. Quintũ locum lamella trãsversa novenarii directè sub quinto loco educta occuper.

Sextum locum lamella binarii transversa subtus educta teneat. Septimum locum senarius transversus sub septimo loco eductus occupet. Octavum locum octonarius subtus eductus occupet. Nono loco ponatur quinarius sub nono loco depromptus. Decimus tandem locus repleatur lamellâ ternarii transversâ directè sub decimo loco depromptâ, & directis ex transverso superpositâ. Et ita habes lamellas transversas multiplicantis super directas debitè dispositas, & omnia inutilia directarum multipla tegentes: utilia autem per suas fenestellas perspicuè ostendentes, ut in ultimo schemate videre poteris.

Hîc inseratur multiplicantis sphæra notatum literâ C.

HOrum tandem multiplorum utilium & apparentium figuram primam, binarii scilicet, quæ inter inferiorem & dexterum angulum, ac primam à dextris diagonalem interjacet, pro prima producti figura scribe. Inter primam diagonalem & secundam reperies 1 & 8, pro quibus scribe 9, pro secunda producti figura. Inter secundam diagonalem & tertiam reperies 4. 4. & 4. facientes summam 12. pro quibus scribe 2. pro tertia figura producti, reservatâ unitate in animo. Inter tertiam & quartam diagonalem reperiuntur 4. 6. 7. 1. cum unitate in mente reservata, facientes

cientes 21, quorum 1 ſcribitur pro quarta figura producti, & 2 in animo reſervantur. In quinto loco ſeu intervallo (ſcilicet inter quartam & quintam diagonales) ſunt 3.4.1.8.3, quæ cum binario mente reſervato producunt 26, quorum 6 ſcribuntur pro quinti loci figura, & 2 animo reſervantur. In ſexto intervallo ſunt 2. 2. 2. 2, 9, 1, 4, cum binario mente ſervato, faciences 24, quorum 4 ſunt figura ſexti loci, & binarius animo reſervatur. Septimo intervallo reperiuntur figuræ, quæ cum præcedente mentis binario efficiunt 23, hoc eſt 3 pro ſeptima producti figura, & 2 in animo. Octavo intervallo reperiuntur cum his in animo 41, ſcilicet unitas ſcribenda octavo loco, & quaternarius ſequentibus annumerandus, qui cum figuris noni intervalli efficiunt 51, hoc eſt 1 nono loco, & 5 in mente. Quæ 5 rurſus cum decimi intervalli figuris efficiunt 61, hoc eſt 1 decimo producti loco, & ſenarium mente reſervandum. Qui cum reliquis undecimi intervalli figuris efficit 55, ſcilicet 5 reponenda undecimo loco, & 5 figuris duodecimi intervalli annumeranda. Quæ quidem 36 efficiunt, 6 ſcilicet duodecimo loco, & 3 decimotertio intervallo annumeranda. Atque hac vulgari ARITHMETICES methodo ſervatâ reperies figuram decimitertii loci eſſe 7, decimiquarti 5, decimiquinti 5, decimiſexti 1, decimiſeptimi 4, decimioctavi 5, deciminoni 1, & denique vigeſimi loci in

pro-

producto 3. Atque ita tota summa ex multiplicatione producta, & à nobis quæsita, est 3154155765118346 1292. Quæ quidem (memoriæ gratia) in charta notata, omnes tandem supremi solii lamellæ tam directæ quàm transversæ sunt iterum ad sua pristina loca in pyxide vacua, & nigris vestigiis in schemate à nobis signata, ac directè sub locis solii constituta, revocandæ & restituendæ, ut ita semper promptuarium promptum & paratum ad alias atque alias multiplicationes perficiendas maneat. Similiter in aliis exemplis progredere.

CAPVT IV.

De divisione per promptuarium, & Tabulas.

Divisio non absolvitur per promptuarium nostrum nisi prius conversa in multiplicationem: in hac conversione mutandus est divisor in suum extremum relatum.

Extremum relatum est numerus ita se habens ad medium relatum, ut medium relatum ad primum numerum oblatum.

Medium relatum est semper unitas cum cyphris aliquot illi versus dextram appositis.

Vnde

Vnde in quibuſdam authorum tabulis medium relatum eſt 1000 quatuor locorum, ut in ſecundo libro præcedente RABDOLOGIÆ noſtræ. In aliis autem authoribus eſt 100000 ſex locorum, ut in manuali pitiſci ſinuum, tangentium, & ſecantium. In aliis authoribus eſt 10000000 octo locorum, ut in canone ſinuum, tangentium, & ſecantium LANSBERGII. In aliis authoribus aliud eſt, ſemper tamen unitate & cyphris notatum, quod vulgò ſinum totum vocant.

Exemplum.

Vt quibus medium relatum, ſeu ſinus totus eſt 1000, & 125 numerus oblatus, erit 8000 ejus extremum relatum: quia 8000 ita ſe habent ad 1000, ut 1000 ad 125.

Vnde medium relatum ſeu ſinus totus eſt ſemper medium proportionale inter quemlibet numerum & ſuum extremum relatum.

Atque etiam factum ex numero aliquo & ſuo extremo relato æquatur quadrato ſinus totius, ſeu (ut vos dicimus) quadrato relati medii.

Vt 8000 ducta in 125, idem producunt, quod medium relatum 1000 in ſe ductum, ſcilicet 1000000.

Hæc extrema relata ſolent in Tabulis ex diametro ſuis numeris datis opponi, aut in locis adeò conſpicuis inſcribi, ut altero invento reliquum extemplò inveniatur.

Vnde

Vnde in Pitiſci canone, dati & ſui extremi relati, altero in ſinuum columna prima invento, alterum in ſecantium columna ultima illi è regione invenietur: Aut altero, in ſecunda quæ tangentium eſt columna invento, alterum in penultima paginæ columna invenietur è regione. Aut deniq; altero in tertia columna invento, alterum illi è regione invenietur in antepenultima columna.

LANSBERGIVS autem habet datorum & ſuorum relatorum extremorum alterum inter ſinus arcuum, alterum inter ſecantes complementorum eorundem: vel alterum inter tangentes arcuum, alterum inter tangentes ſuorum complementorum. Et nos quidem in ſecundo Libro RABDOLOGIÆ hujus ponimus bina extrema relata (quorum alterũ datur, alterum quæritur) in eadem diagonali linea æqualiter à media millenariorum linea diſtantia. Veluti in prima Tabella, 658, & 1520 ſunt extrema relata: Item 502, & 1991 ſunt etiam extrema relata: ſimiliter 408, & 2450: vel 702, & 1312 ſunt extrema relata. Et ita de aliis omnibus huius libri extremis relatis.

Si ergò, his intellectis, offeratur tibi numerus per numerum dividendus, convertes divisionem in multiplicationem hoc modo.

Multiplica dividendum oblatum per divi-

diviſoris dati extremum relatum: producto ſuppone (fractionum more) quadratum medii relati: aut illi à dextris auſer tot figuras, quot ſunt in hoc cyphræ: & proveniet inde optatus quotiens diviſionis imperatæ.

EXEMPLVM.

VT ex Tabulis LANSBERGII ſit dividendus 8795036412, per 27884. Per præmiſſam multiplicationis regulam multiplicabis 8795036412, per extremum relatum numeri 27884, quod eſt 358629074112: & inde producentur 3154155765111346112921: & huic producto ſuppone quadratum medii relati, ſeu quadratum ſinus totius, quod LANSBERGIO eſt 100,000,000,000,000, quindecim locorum, & fient inde more fractionum $\frac{3154155765111346112921}{100000000000000}$, ſeu per dictinctionem integrorum à fractis ſic 315415$\frac{765111346112921}{100000000000000}$: vel per fractionis omiſſionem ſic 315415, pro quotiente diviſionis deſiderato.

Aliud Exemplum.

Poſitâ Tabulâ cujus ſinus totus ſeu medium relatum ſit 10000000000 undecim locorum: & ex hac Tabula ſit dividendus 8795036412, per 27883963465. Per promptuarium noſtrum multiplica, 8795036412, per numeri 27883963465 extre-

extremum relatâ, quod est 3586290741: & inde (ut superiùs) producentur 3154155765111346129241, & huic producto supponatur medii relati quadratum, quod est 100000000000000000000 viginti unius locorum, & proveniet inde hæc fractio $\frac{3154155765111346129241}{100000000000000000000}$ pro quotiente divisionis vero quæsito. Et ita progredere in omnibus divisionibus oblatis, atque ejus Tabularum ope in multiplicationes converte, & facillimè inde dabit hoc promptuarium optatum quotientem. Itaque absolutis jam fabricâ & usu hujus promptuarii, ad Arithmeticam localem procedamus.

LAUS DEO.

ARITHMETICAE LOCALIS,

quæ in SCACCHIÆ abaco exercetur,

LIBER UNUS.

PRÆFATIO.

DUM in his calculi compendiis (quoties per otium licuerat) investigandis operam aliquando darem, & quibus modis labor & molestia calculi tolleretur, inquirerem: incidi (præter LOGARITHMOS, RABDOLOGIAM, PROMPTUARIUM *Multiplicationis, & alia) in tabularem quandam Arithmeticam, quæ (quum omnia graviora Arithmeticæ vulgaris opera in abaco seu area Scacchiæ perficiat) meritò*

laudus,

ludus, non labor dicenda est: per hanc enim fit additio, subtractio, multiplicatio divisio, imo & radicum extractio, sola calculorum hue, illucque motu. Unica tamen exigua in operando per hanc occurrit mora: nimirum quòd hujus numeri à numeris vulgaribus ita differant, ut primò vulgarium in hos, & ultimò horum in vulgares opus sit reductione, utraque satis facili, in medio autem operationum processu, facilitate & certitudine, vix ulli Arithmeticæ compendio cedit. Quam ideo nec sepelire silentio, nec per se (quum brevis sit) solam edere: sed huic Rabdologiæ nostræ, post prafatum promptuarium, in studiosorum gratiam subjungere, & eruditorum censuræ subjicere libuit.

ARITHMETICÆ LOCALIS

CAPVT PRIMVM.

De descriptione Perticæ pro lineali locatione.

LOCALIS ARITHMETICA *est quæ per calculos debitè locatos exercetur.*

Locatio est linealis, aut arealis.

Linealis est, quæ per calculos in linea, pertica, aut margine abaci scacchiæ extensos fit.

Sit Pertica a &, divisa æqualiter in tot partes, quot numeros & calculos eam capere desideras: verbi gratia in 16 partes si 16 calculos, aut 16 numeros eam capere velis: eritque decimusſextus numerus 32768.

32768, & computabit hæc pertica omnes numeros infra 65536 satis commodè ad vulgares usus. Vel si mavis in 24 partes, pro 24 calculis & numeris capiendis, quorũ vigesimus quartus erit 8388608, & computabit hęc omnes numeros infra 16777216. Vel tandé si cum maiorib⁹ numeris, videlicet sinuum, tangentium, & secantium operari desideras: fiat pertica 48 digitorũ, in totidé partes divisa, ad 48 calculos & 48 numeros capiendos, desinente ultimo in numerum 140737488355328: & hæc pertica computabit omnes numeros infra 281474976710656 præcedẽtis duplũ scilicet. Nos pro exẽplo perticam in 16 tantũ partes divisam hîc delineavimus, cuius perticę sic divisæ sit prima pars a, & eius numerus unitas, secũda pars b, & eius numerus binarius. Tertia c, & ejus numerus 4. Quarta d, & eius numerus 8. Quinta e, & eius numerus 16. Sexta f, & eius numerus 32. Et sic omnes perticæ partes naturali ordine numerorum

PERTICA.

&c.	
q.	32768
p.	16384
o.	8192
n.	4096
m.	2048
l.	1024
k.	512
i.	256
h.	128
g.	64
f.	32
e.	16
d.	8
c.	4
b.	2
a.	1

progredientes literis alphabeti ordine signamus, & valores iis imponimus cõtinuâ progressione duplâ procedẽtes: ut ex adiuncto eius schemate constat, in quo partes a. b. c. d. e. f. &c. *loca* dicuntur.

CAPVT II.

De Translatione vulgarium numerorum in locales.

INscriptâ sic perticâ, fit per eam primò translatio numerorum vulgarium ad locales, & ultimò reductio localiũ ad vulgares.

Translatio vulgarium numerorum ad locales, seu literales, fit dupliciter: scilicet per substractionem, & bipartitionem.

Per substractionem fit, auferendo numerum tabulatum proximè minorem à numero oblato: & ab huius residuo numerum etiam ei proximè minorem: & sic deinceps, in totius numeri oblati consumptionem. Numeros autem tabulatos substractos suprapositis in pertica calculis notãdo, aut (si mavis) eorum literas in chartâ memoriæ servandæ gratiâ scribendo: hi enim calculi in pertica, aut literæ in charta oblatum numerum referent localiter.

Vt si

VT fit numerus ANNI DOMINI 1611. notis noſtris localibus exprimendus. Numerum tabulatum 1024 proximè minorem ab eo aufer, & remanent 587. Hinc aufer numerum tabulatum hoc proximè minorem, ſcilicet 512. reſtant 75. Hinc aufer numerum tabulatum proximè minorem 64, reſtant 11. Hinc aufer 8, reſtant 3. Hinc aufer 2, reſtat 1. Aufer 1, reſtat nihil. Vnde poſitis calculis ſupra numeros perticę 1024, 512, 64, 8, 2, 1: vel notatis in charta ſuis literis localibus l, k, g, d, b, a, tranſlatus eſt numerus 1611 in notas locales.

Alter modus transferendi per bipartitionem ſic eſt: Pro numero impari oblato pone calculum loco a, *& unitate rejectâ, bipartire oblatum: alioquin, ſi oblatus ſit par, nullus ponatur calculus loco* a. *Vicunque ſi hujus dimidium ſit impar, rejice unitatem, & loco* b *pone calculum; alioquin ſi par, nullum. Tertiò hoc dimidium bipartire, & ſi jam dimidii dimidium impar ſit, unitate rejecta pone calculum loco* c: *alioquin nullum. Quartò adhuc bipartire, & pro impari pone calculum loco* d; *alioquin nullum. Et ita in cæteris omnibus locis, ſemper bipartiendo, & pro impari rejiciendo unitatem, & ponendo calculum in illo loco,*

pro

pro pari verò nullum: donec numerus oblatus ad unitatem novissimam perveneris, pro quâ suo vltimo loco ponatur calculus: & hi calculi in pertica, vel suæ literæ in charta, notabunt localiter numerum oblatum.

Vt fit præfatus numerus 1611 repræsentandus per calculos & literas locales. Hinc (quia impar est) rejice unitatem, & loco a pone calculum. Inde bipartire 1610, fient 805 impar, rejectâ ergo unitate pone calculum loco b. Inde bipartire 804, fit 402 par: igitur loco c non ponitur calculus. Deinde bipartire 402, fit 201 impar: rejectâ ergo unitate, & posito calculo loco d, bipartire 200, fient 100 par: Vnde loco e non ponitur calculus. Bipartire 100, fient 50 par: ergo loco f non ponitur calculus. Bipartire 50, fient 25 impar: ergo locus g signetur calculo: & rejectâ unitate bipartire 24, fient 12 par: ergo sit locus h vacuus. Bipartire 12, fiunt 6 par: ergo sit locus i vacuus. Bipartire 6, proveniunt 3 impar: ergo signato loco k calculo, & rejectâ unitate bipartire 2, & proveniet tandem unitas, pro qua signetur locus l calculo. Et ita per calculos juxta 1, 2, 8, 64, 512, 1024 in pertica positos, vel suos locales literas a, b, d, g, k, l, bipartitione continuatâ habes numerum 1611 expressum.

CAPVT

Caput III.

De reductione localium numerorum ad vulgares.

Reductio notarum localium & literalium ad ſuos numeros fit bifariam: per additionem ſcilicet, & duplationem.

Per additionem, addendo omnes numeros locorum, quos calculi aut literæ ſignant, in unum aggregatum: & hæc ſumma eſt numerus ſignatus qui quæritur.

Vt ſint notæ locales a, b, d, g, k, l, quarum numerus totalis iam quæritur. Numeri locorum ſunt a 1, b 2, d 8, g 64, k 512, l 1024: quibus additis, fit ſummæ totalis 1611, numerus ſcilicet quæſitus, quem notabant calculi locorum a, b, d, g, k, l.

Per duplationem autem revocantur notæ ad ſuos numeros, hoc modo: Pro ultimi & maximi numeri loco unitatem duplica, duplo adde unitatem ſi calculum reperis in penultimo loco: ſin contra, non addas. Hinc (ſive auctum, ſive non auctum unitate) duplica,

plica, eiusque duplo adde unitatem, si locus antepenultimus signetur calculo: alioquin, nihil addas. Huic adhuc duplicato adde 1, si locus præcedens antepenultimum calculo signetur: alioquin non. Sic & huic iterum atque iterum duplicato unitatem totiesdem adjice, quoties obiter offenderis calculos, donec ad primum locum a perveneris. Numerus autem qui ex continua duplicatione, & unitatis additione in a tandem inciderit, est numerus quæsitus, quem Iecorum & literarum calculi ignotum celaverunt.

Sequitur PERTICÆ *forma cum exemplorum synopsi.*

PARTICULA &c.

q. 32768								
p. 16384								
o. 8192								
n. 4096								
m. 2048								
l. 1024	1611	(l)	1	(l)	(l)	1024	(l)	1
k. 512	587	(k)	3	(k)	(k)	512	(k)	3
i. 256			6					6
h. 128			12					12
g. 64	75	(g)	25	(g)	(g)	64	(g)	25
f. 32			50					50
e. 16			100					100
d. 8	11	(d)	201	(d)	(d)	8	(d)	201
c. 4			402					402
b. 2	3	(b)	805	(b)	(b)	2	(b)	805
a. 1	1	(a)	1611	(a)	(a)	1	(a)	1611

Exemplum Primum. Secundum. Tertium. 1611 Quartum.

VT adhuc per hunc modum, ſuperiorum notarum localium l, k, g, d, b, a, quæratur numerus per eas ſignatus. Pro l duplica unitatem, fient 2: quibus adde pro calculo k unitatem, fient 3. Quibus rurſus duplicatis fient 6, quibus nihil adde, quia locus i vacuus eſt. Horum etiam duplo 12 nihil adde, quia locus h vacuus eſt. Horum autem duplo, 24, unum adde, quia loco g offenditur calculus. Duplica ergo 25, & fiunt pro loco f vacuo 50. Quæ duplica rurſum, & ſunt pro loco e vacuo 100. Quæ adhuc duplica, & fiunt 201 additâ unitate propter calculum in d. Duplica ergo 201, fiunt 402 pro loco vacuo c. Quorum duplum 804 augendum eſt unitate propter calculum b. Duplica tandem 805 fiet numerus 1610 augendus unitate propter calculum in a repertum. Hic ergo numerus 1611 in a incidens eſt numerus quæſitus, quem celaverunt calculi, & literæ a, b, d, g, k, l: ut ex Pertica, & exemplorum ſynopſi ſuperiùs deſcriptis perſpicere potes.

CAPVT IV.

De abbreviatione & extensione.

NOtationem & reductionem sequitur computatio, quæ tota in situ, abbreviatione, & extensione versatur.

Situs est, ut localium numerorum partes jam ex præmissis inventæ, calculis debitè figantur.

Abbreviatio est, ut pro duobus calculis citeriore loco repertis, ponatur unicus calculus loco proximè ulteriore.

Extensio contrà est, ut pro unico calculo ulteriore loco reperto, ponantur duo loco proximè citeriore.

Unde nec abbreviatio, nec extensio numeri valorem mutat.

Exempli gratia: Sit abbreviandus numerus a b b d e ff g: pro duobus b b, pone unum c; & pro duobus f f, ponendum erit unicum g: sed quia alterum g occurrit, Ideo pro duobus g g ponendum est unicum h. Et erit totus numerus abbreviatus a c d e h pristinum retinens valorem.

Item

Item ſit extendendus numerus a c d e h; qui ſic per intervalla ſua in pertica diſtinguitur a. c d e . h, hic ita extendatur, ut non ſit in eo locus vacuus, quod ſic fit: Ablato h, pone pro eo g g, vel g f f, vel g f e e, vel g f e d d, vel g f e d c c, vel g f e d c b b, vel tandem g f e d c b a a, ultimum ſemper duplicando; nam hæc omnia eadem ſunt, & idem valent quod h. Eorum ergo quodvis additum (per cap. ſequens) ad a c d e eſt idem quod a e d e h. Vnde a a b c c d d e e f g eſt ejuſdem valoris, cujus a c d e h extenſus.

CAPVT V.

De additione, & ſubſtractione, cum tranſlationis ac reductionis compendio.

ADditio nihil aliud eſt, quam abbreviatorum conſcriptio in charta, aut conſignatio per calculos in pertica; & conſcriptorum vel ſimul ſignatorum abbreviatio.

Vt ſint addendi a c d e h, ad b e f g h ſiunt primò a b c c d e f g h h per conſcriptionem; inde per abbreviationem fiunt a b h i. Et ita de aliis.

Subſtractio eſt ſubſtrahendi abbreviati à minuendo extenſo ſublatio, & reſidui (ſi opus ſit) abbreviatio.

Vt ſint b c f g h ſubſtrahendi ex a b h i, ſeu (quod per extenſionem idem eſt) ex a b c c d e f g h h, & remanebunt a c d e h ſubſtractionis reſiduum quæſitum.

Suppeditat nobis hæc additio & ſubſtractio facile compendium reducendi numeros vulgares in noſtros locales, & locales in vulgares officio ſubſequentis tabulæ.

Tabula Re-

	1	10	100	1000
1	a	bd	c f g	d f g h i k
2	b	c e	d g h	e g h i k l
3	a b	b c d e	c d f i	d e f h i k m
4	c	d f	e h i	f h i k l m
5	a c	b e f	c e f g h i	d h i k n
6	b c	c d e f	d e g k	e f g i k l n
7	a b c	b c g	c d e f h k	d e g i k m n
8	d	e g	f i k	g i k l m n
9	a d	b d e g	c h i k	d f i k o

Vt fiat 3783 reducenda ad noſtros locales numeros. Quære primò in Tabula 3000, in communi angulo inter 3 & 1000, & offendes d e f h i k m. Quære item 700 inter 7 & 100, & offendes c d e f h k. Quære tertiò 80 in communi angulo inter 8 & 10, & reperies e g. Quære tandem 3, & reperies pro iis a b in communi angulo inter 3 & 1. Has quatuor ſummas (ex præmiſſis) adde, & fient a b c g h k l m pro numero 3783.

ductionis.

10000	100000	1000000
eiklo	fhklqr	ykprstv
fklmp	gilmrs	
efilnop	fghiknqt	
glmnq	hkmnst	
egikpq	firoqrst	
f gkmopq	ghiklorv	
efginr	fgklmoqsv	
hmnor	ilnotv	
ehiklmnpr	fhikmnoqrtv	

Contrà, sint reducenda a b c g h k l m, seu (quæ per extensionem eadem sunt) a b c d d e f g g h h i k k m, ad numerum vulgarem.

Aufer hinc maximum numerum localem tabulatum qui auferri possit, scilicet d e f h i k m (pro 3000) & supersunt a b c d g g h k. Ex quibus (per CAP. 4. hujus) extensis ad a b c d e e f g h k, auferatur tabulatus numerus localis quàm maximus c d e f h k, (qui 700^no respondet) & remanent a b e g. à quibus aufer tabulatum e g, (qui 80 respondet) & supersunt a b, quibus tria in Tabula respondent.

Numeri itaque præfati inventi, sunt 3000, 700, 80, 3, seu conjuncti 3783, qui est numerus petitus respondens literalibus calculis a b c g h k l m.

ADMONITIO.

POtest etiam per hanc Perticam multiplicatio & divisio perfici: sed quia hæc opera lucidius multò, & facilius expediuntur per arealem locationem, quæ fit in alveo scacchiæ utramque locationem complectente, quàm quæ per Perticam solam fit ad arealem locationem, ejusque usum in expediendis multiplicationibus, divisionibus, & radicum extractionibus, sermonem convertamus.

CAPVT

CAPVT VI.

De descriptione abaci, vel alvei, pro locatione areali.

AREALIS *numerorum locatio, est eorundem designatio per calculos in areolis & cancellis alvei scacchorum seu latrunculorum, vel alterius similis quadratæ Tabulæ depositos.*

SIT Tabula hæc quadrata ♈ ♂ ♎ ♑, angulus tibi proximus ♈, angulus sinister ♂, angulus à te remotissimus ♎, angulus dexter ♑. Dividatur latus ♈ ♂ in quotvis partes, ut pote in 18, 24, vel in plures, secundum numeros & calculos quos abacum capere desideras: nos sequenti schemate illud in 24 dividimus. Dividantur etiam latus ♈ ♑, & reliqua latera in totidem partes; & ductis lineis à latere ♈ ♂ ad latus ♎ ♑, & à latere ♈ ♑ ad latus ♂ ♎, per singula divisionum puncta, habebis tabulam divisam arealiter in 576 areolas quadratas. Dextrum latus ab ♈ in ♑, & à ♑ in ♎, signabis literis abecedarii, & numeris duplo progressu, ut in pertica; & ubi abecedarium latinum

deficit, progredere cum alphabeto Græco. Similiter age in finistro lavere ab ϒ in ϑ, & à ϑ in Π, relicto utrinque margine amplo pro numeris capiendis, eodem prorsus modo, quo in Perucæ fabrica præcepimus.

Hic inseratur Schema Alvei, seu Abaci Arealis, notatum seu Vnks.

CAPVT VII.

De motu areali calculorum in abaco.

PEr huius abaci areolas quadratas huc atque illuc movendi sunt calculi ad numeros exprimendos & computandos.

Motus seu progressus arealis duplex est, Directus, & diagonalis.

Directus est, qui motu elephantis turriferi scacchici procedit parallelos ad latera.

Vt ab a in &, à b sinistro in α dextrum: à c sinistro in β dextrum, à d sinistro in γ dextrum: & ita deinceps.

Vel aliter; à b dextro ad α sinistrum, à c dextro ad β sinistrum, à d dextro in γ sinistrum. Vel contrà, ab & in a, ab α in b, à β in c, à γ in d, &c. sive dextrorsum, sive sinistrorsum, sive ascendendo, sive descendendo.

Unde motus directus duplex est: alter parallelus ad lineam ♈ ♎, vel ♉ ♊: alter huic motui orthogonalis, & parallelus ad lineas ♈ ♉, & ♊ ♎.

Atq; hi duo motus semper sese ad invicem secant in angulo aliquo communi diligenter observando.

Vt di-

Vt directus motus à d dextro in ♈ sinistrum, & motus à ♋ sinistro in ♎ dextrum, sese secant in ω; qui communis angulus seu areola inter d dextrum, & g sinistrum dicitur. Et ita de reliquis.

Motus diagonalis est, qui ab angulo aliquo ad suum diametraliter oppositum angulum tendit; aut huic motui parallelus est, instar motus sagittiferi Scacchiæ.

Vt ab a in ♄, à b in ♃, à c in ♂, à d in ☉, &c. literis utrisque dextris, aut utrisque sinistris; aut contrà à ♄ in a, &c. Aut aliter, literis similibus, altera dextra, altera sinistra: ut à b dextro in b sinistrum, à c dextro in c sinistrum, à d dextro in d sinistrum; vel contrà, & sic deinceps.

Unde etiam & hic diagonalis motus duplex est; alter inter similes, alter inter dissimiles literas.

Inter similes dicitur progressus, quum à dextris incipit ♋, in sinistras versus ♎; aut contrà à ♎ in ♋ progredimur.

Inter dissimiles autem, quum ascendimus ab ♈ in ♊, aut descendimus à ♊ in ♈, ut in superioribus exemplis patet.

CAP.

CAPVT VIII.

De Axiomatis & consectariis utriusque motus in abaco.

AXIOMA I.

Directè ascendendo motu seu tractu elephantis, areola quæque superior est valere dupla proximè inferiori, sive dextrorsum, sive sinistrorsum procedas.

Vt ab a in b sive dextrum sive sinistrum, incrementum inter areolas duplum est: nam areola a valet 1, b autem 2. Sic à b ascendendo, sive dextrorsum, sive sinistrorsum, valebit proxima areola c 4, quæ sunt duorum duplum. Par ratio in cæteris ascendendo: & contrà descendendo.

Axioma 2.

Omnes areolæ diagonaliter interjectæ inter duas similes literas, sunt eiusdem valoris cujus est numerus in utroque margine notatus; & hæ iisdem literis (potentia saltem) notari intelliguntur.

Vt omnes areolæ quadratæ diagonaliter interjectæ inter 1 & 1, intelliguntur notari literâ l, & valere 1024.

Ex duplici hoc motu, directo elephantis, & diagonali sagittæ, & suis axiomatis jam dictis,

dictis, sequuntur plurima Corollaria infrà scripta.

COROLL. 1.

HInc primò constat, calculum movemsem diagonaliter inter similes literas, nec literale nomen, aut notam, nec numeralem valorem mutare: atque ideo hunc motum meritò æqualem dici.

Corol. 2.

Secundò, ut diagonalis motus calculi dextrorsum, vel sinistrorsum (more sagittiferi scacchie) valorem eius non mutat: sic ascensus diagonalis valorem eius quadruplicat: itaut superior quæque areola sit quadrupla proximè subsitutæ ei areolæ angulariter conjunctæ.

Corol. 3.

Tertiò sequitur, quod diagonalis lineæ ♆ ♓, seu a ♄ areolæ ascendunt per numeros alternos, quadruplos, & quadratos, & per literas alternas: atque hæ areolæ sunt punctis signanda pro extractione quadrata.

Vt a 1, c 4, e 16, g 64, i 256, &c. usque ad ♄.

Corol. 4.

Quartò, quod diagonalis linea b ♈, areolæ ascendunt per numeros alternos, & quadruplos, sed non quadratos per literas alternas.

Vt b 2, d 8, f 32, h 128, k 512, &c. usque ad ♈.

Corol.

Corol. 5.

Quintò, quod areolæ a c in ♈, a b e in ♉, d g in ♊, &c. procedunt ut areolæ in lineâ a 4, incipiente tamen qualibet à numero marginali illi subiecto.

Corol. 6.

Sextò, quod areolæ à d in ♌, ab f in ♍, ab h in ♎, & cæteræ alternatim positæ, procedunt ut areolæ in b 2 linea: incipiente tamen qualibet à numero marginali illi subiecto.

Corol. 7.

Septimò sequitur, quod ex multiplicatione duorum numerorum, quorum alter est in margine ♈ ♉, alter in margine ♈ ♌, producitur numerus communis areolæ, seu anguli directo motu intercepti: quem literæ similes, dextrorsum & sinistrorsum diagonali motu ab hoc communi angulo procedendo, monstrabunt.

Vt ex multiplicatione d 8, in g 64, producuntur k 512 litera & numerus areolæ, seu anguli communis inter d & g, quem notâ o signavimus. Erit in cæteris.

Corol. 8.

Octavò sequitur, quod cuique calculo in area posito, tres conveniant numeri & sua rei litera: duo directo motu illi calculo subsistunt, quorum alter dextrorsum, alter

alter ſiniſtrorſum reperitur: tertius numerus diagonali motu ſagittiferi ſcacchiæ dextrorſum & ſiniſtrorſum, per ſimiles numeros & literas marginales deſignantur.

Vt calculo depoſito in area ω, reſpondent motui elephantis turriferi ſcacchiæ duo numeri & duæ literæ d 8, & g 64; & tertius numerus cum tertia litera k 512 reperitur in utroque margine dextro & ſiniſtro, motu ſagittiferi procedendo.

Corol. 9.

Nonò ſequitur, quòd horum trium numerorum, is tertius, quem ſagittifer ſcacchiæ monſtrat ſuo motu dextrorſum, & ſiniſtrorſum, in opere multiplicationis eſt multiplum reliquorum duorum: quorum alter eſt multiplicans, alter multiplicandus. Et in opere diviſionis, idem tertius eſt dividendus: & reliquorum duorum, (quos elephantis motus in inferioribus marginibus deſignat) alter eſt diviſor, alter quotiens.

Vt in ſuperiori proximò exemplo trium numerorum d 8, g 64, & k 512; in multiplicatione, k 512 eſt multiplum factum ex 8 & 64: & horum alter eſt multiplicans, alter multiplicandus. In diviſione autem, idem tertius k 512 eſt dividendus: reliquorum verò alter diviſor, alter quotiens.

Admonitio.

His ergo conſtitutis variè tranſponun-

tur,

sur, extenduntur, & abbreviantur calculi in area depositi: & retento pristino valore, fiunt ex iis varia figuræ, utpote quadrangulæ seu oblongæ, quadratæ, & aliæ multiplicationibus, divisionibus, & extractionibus radicum aptissimè convenientes, ut jam ex sequentibus patebit.

CAPVT IX.

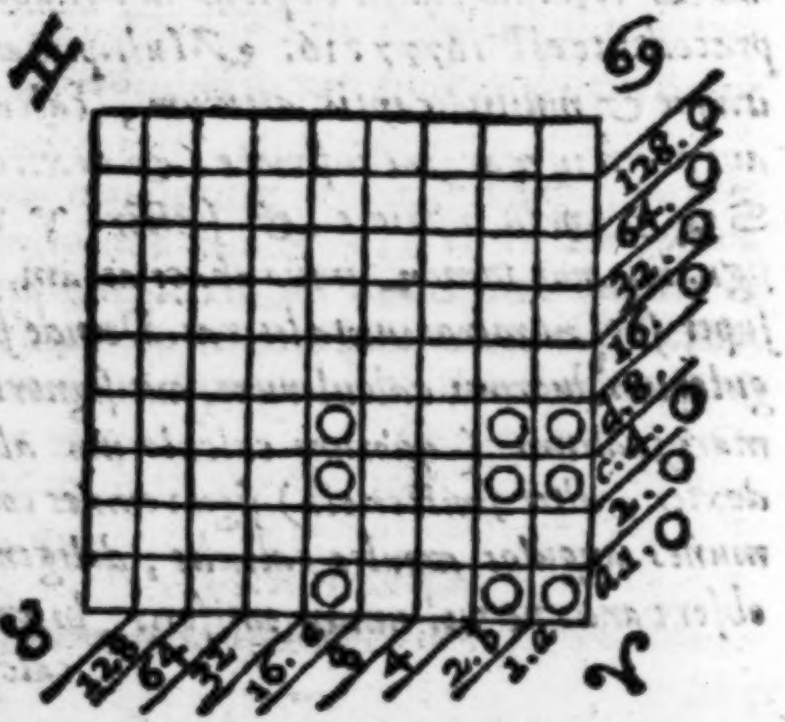
De multiplicatione.

IN Multiplicatione oportet numero, multiplicantem & multiplicandum separatim sumptos minores esse duplo mediis (medium enim voco, numerum in angulis ♂, aut ♃ locatum) quod duplum in hoc abaco præcedente est 16777216. Multiplicandi itaque & multiplicantis alterum, calculis aut cretâ in margine inferiore, & dextro ♀ ♃: alterum in inferiore, & sinistro ♀ ♂, signabis: non tamen intra abaci aream, sed super suos numeros juxta literas. Deinde singulorum duorum calculorum, aut signorum marginalium (quorum calculorum alter dexter, alter sinister est) signa omnes communes angulos areales calculis, diligenter observando ne vel unum omiseris: hi enim

calculi

calculi areales figuram quadrangularem exactè referentes quæsitum multiplum, seu productum optatum designant: quod abbreviatione, translatione, & reductione manifestè patebit.

Vt sint multiplicanda 19 (quæ translata sunt a b e) in 13: quæ translata sunt a c d. Calculis aut cretâ signentur a b e, vel sui numeri 1, 2, 16, in infimo & sinistro margine ♈ ♉: a c d verò, vel sui numeri 1, 4, 8, in dextro ♈ ♋ signentur, ut infrà. Deindè omnes communes anguli inter sinistras notas a b e, vel 1, 2, 16, & dextras a c d, vel 1, 4, 8, signentur calculis in area depositis, & figuram quadrangularem appositam referent. Abstractis igitur calculis marginalibus, & deletis notis multiplicandi-



cantis & multiplicandi, quæ prius apponebantur: abbrevianda est summa quadranguli arealis, & transponendi sui calculi, hoc modo: calculum arealem in angulo communi inter 1 & 1, transpone in marginem 1 dextrorsum: calculum inter 2 & 2, in numerum marginalem 2 dextrorsum. Pro calculo etiam inter 4 & 4, ponatur unicus calculus in margine eodem apud 4. Pro calculis autem inter 8 & 8 auferendis, ponatur unicus calculus inter 16 & 16 in area: & jam sunt tres calculi in area inter 16 & 16: pro quibus ponatur calculus unicus in margine præfato apud 16, & alius in area inter 32 & 32: qui, quia unicus & solus in hac area est, in marginem apud 32 transferendus est.

Supereſt insuper calculus alius arealis inter 64 & 64, quem (quia unicus est) in marginem apud 64 transfero. Vltimò, inter 128 & 128, reperitur calculus in area, quem (quia unicus est) in marginem juxta 128 transfero. Et ita ex calculis marginalibus iuxta 128, 64, 32, 16, 4, 2, & 1 positis, habentur 247 multiplum quæsitum, quod ex ductu 19 in 13 provenit. Verùm, hæc omnia facilius intelliguntur, per calculos in abaco ampliore mobiles, quàm per hos in hoc alveolo impressos & fixos: ex illis ergo disce.

Aliud

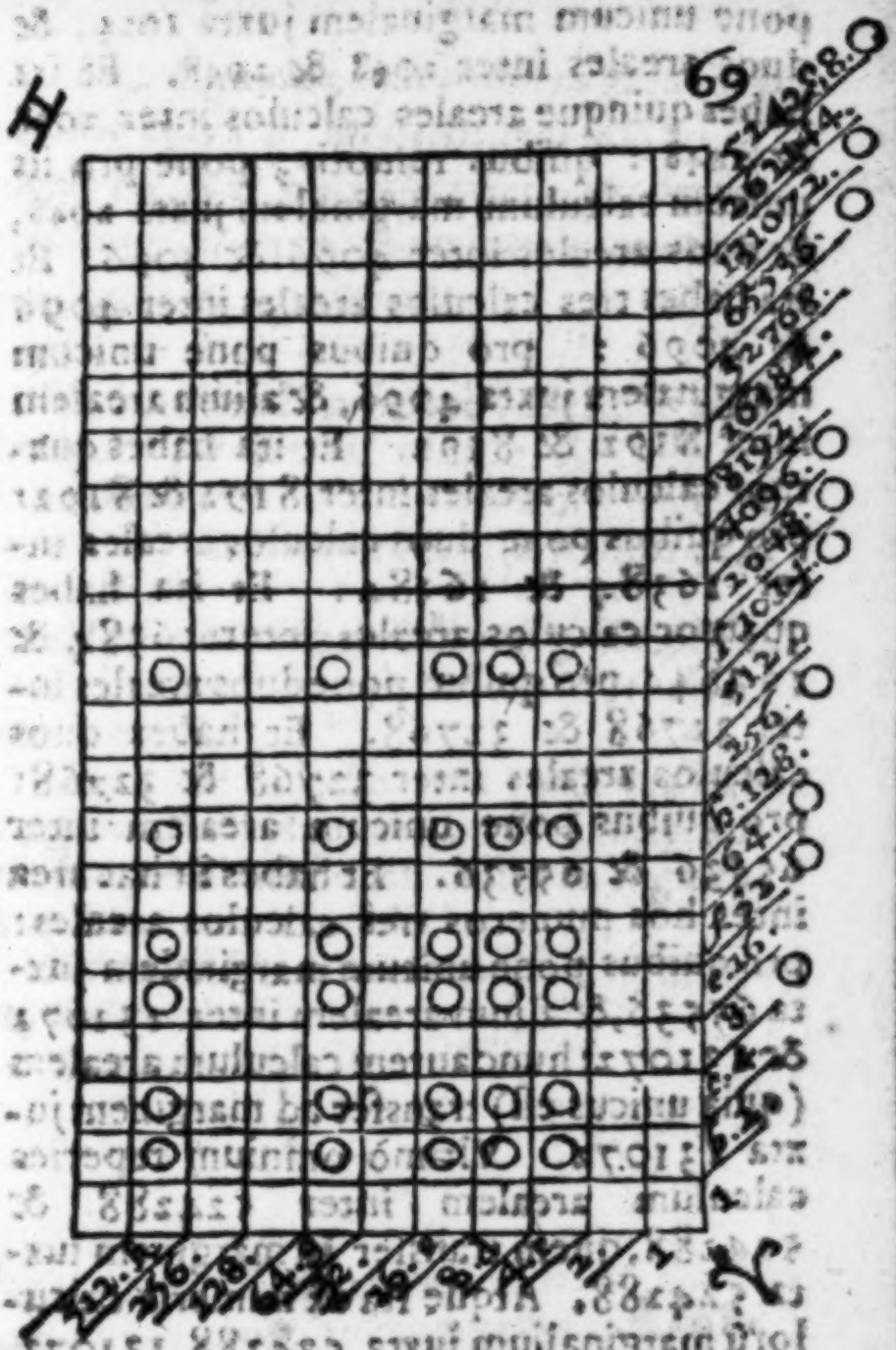
Aliud Exemplum.

Sint 1206 (quæ literis l, h, f, e, c, b, & numeris 1024, 128, 32, 16, 4, 2, exprimuntur) multiplicanda per 664, quę literis k, g, e, d, c, & numeris 512, 64, 16, 8, 4, referuntur, illis in dextro margine, his in sinistro, calculis aut cretâ signatis.

Deponuntur calculi in omnibus eorum angulis communibus, ut in inferiore figura quadrangulari perspicitur. Remotis igitur iam notis marginalibus, abbreviandi & transponendi sunt calculi areales mobiles in abaco suo vero (hic enim picti moveri nequeunt) hoc modo: calculum unicum arealem inter 8 & 8, transpone in marginem dextrum apud 8. Pro calculis duobus inter 16 & 16 pone unum calculum in area inter 32 & 32.

Et iam sunt tres calculi in area inter 32 & 32; pro quibus pone calculum unicum in eodem margine apud 32, & alium in area inter 64 & 64. Et iam sunt tres calculi areales inter 64 & 64: pro quibus pone unicum in margine apud 64, & alium in area inter 128 & 128. Et iam habes quatuor calculos areales inter 128 & 128: pro quibus pone duos calculos areales inter 256 & 256. Et iam habes quinque calculos areales inter 256 & 256: pro quibus pone unicum calculũ marginalem iuxta 256: & duos calculos areales inter 512 & 512. Et ita habes quatuor calculos areales

inter



inter 512 & 512 : quibus remotis, pone pro iis duos calculos areales inter 1024 & 1024. Et iam habes quinque calculos areales inter 1024 & 1024 : pro quibus

pone

pone unicum marginalem juxta 1024, & duos areales inter 2048 & 2048. Et ita habes quinque areales calculos inter 2048 & 2048 : quibus remotis, pone pro iis unicum calculum marginalem juxta 2048, & duos areales inter 4096 & 4096. Et ita habes tres calculos areales inter 4096 & 4096 : pro quibus pone unicum marginalem juxta 4096, & alium arealem inter 8192 & 8192. Et ita habes quatuor calculos areales inter 8192 & 8192: pro quibus pone duos calculos areales inter 16384 & 16384. Et ita habes quatuor calculos areales inter 16384 & 16384 : pro quibus pone duos areales inter 32768 & 32768. Et habes duos calculos areales inter 32768 & 32768: pro quibus pone unicum arealem inter 65536 & 65536. Et habes in hac area inter hos numeros tres calculos areales: pro quibus pone unicum marginalem juxta 65536, & alium arealem inter 131072 & 131072: hunc autem calculum arealem (quia unicus est) transfer ad marginem juxta 131072. Vltimò omnium reperies calculum arealem inter 524288 & 524288, quem transfer in marginem iuxta 524288. Atque ita ex numeris calculorũ marginalium iuxta 524288, 131072, 65536, 4096, 2048, 1024, 256, 64, 32, & 8 collectis in unum, habes 728424 pro multiplo quæsito, quod ex ductu 1206 in 604 provenit.

Hinc

Hinc sequitur, quòd ex singulis quibuslibet calculis multiplicandi ductis in omnes calculos multiplicantis, aut contrà, proveniunt series calculorum quas quadranguli segmenta appellamus.

Vt in exempli proximè superioris quadrangulo, series calculorum ab inferiore & sinisteriore k, motu elephantino ascendentium, dicitur segmentum illius quadranguli.

Sic series calculorum supra g ascendentium, dicitur aliud segmentum eiusdem quadranguli.

Simili modo series transversa calculorum, motu elephantino versus l dextrorsum progredientium, est unum ex segmentis ejusdem quadranguli.

Sic etiam series quæ tendit in h, & cæteræ similes.

CAP.

CAPVT X.

De Divisione.

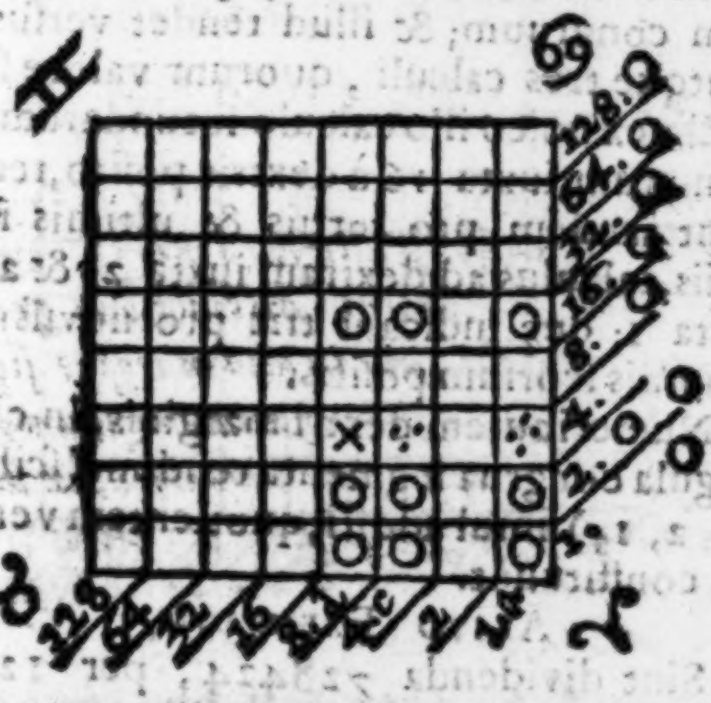
IN Divisione sagittifer à maximo calculo dividendo motu æquali, & elephas à maximo divisoris monstrant communem angulum, à quo series calculorum divisoris undique parallela procedens, dicitur segmentum: congruum, si minus fuerit dividendo relicto: alioquin proximè illi substituta series pro segmento congruo capiatur.

Vt mox per exempla in divisione patebit.

Divisio ergo sic se habet: Numerum dividendum calculis in alterutro margine signabis, divisorem autem (distinctionis gratiâ) notis in eodem, sive in alio margine signabis. Inde horum segmentum congruum in area constitue: quo, vel cujus valore, ex dividendo ablato, observa calculos relictos: à quibus etiam dempto suo segmento congruo, notentur & hæ reliquiæ: à quibus iterum, atque iterum, auferantur successivè sua segmenta congrua: donec tandem aut nihil relinquatur, aut saltem numerus divisore minor,

ner, & hic seorsim positus indicat novissimas reliquias. Numeri autem laterales alterius marginis, in quos singula congrua segmenta tendunt, simul additi, quotientem verum tibi referent.

Vt sint partienda 250 per 13. Positis calculis in dextro margine iuxta 128, 64, 32, 16, 8, & 2 numeros, signetur 250 dividendus: positis autem in altero margine inferiore & sinistro notis apud 8, 4, & 1, signetur 13 divisor. Horum quære primum segmentum congruum hoc modo: Ascende ab 8 infimo per motum elephantis, & progredere ab 128 ad dextram posito per motum sagittiferi: & à



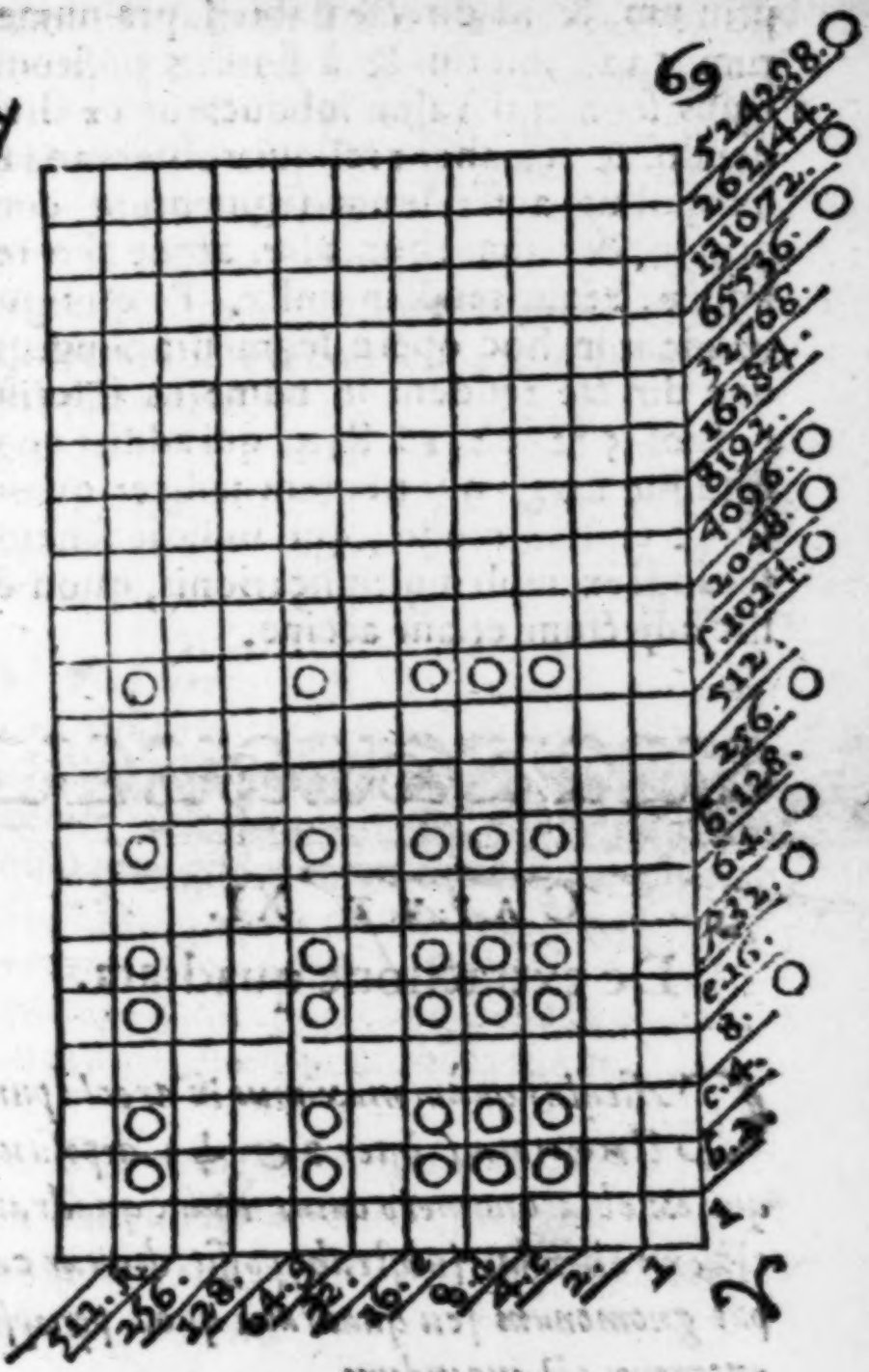
communi utriusque angulo collocà seriem calculorum divisori parallelam: hæc in 16 dextrorsum tendit, & est segmentum primum

mum congruum: quod ex dividendo aufer, relinquitur calculus juxta 32, juxta 8, & juxta 2 pro primis reliquiis. Inter horum maximum 32 (motu sagittiferi) & divisoris maximum 8 (motu elephantis) angulus communis incidit in x; & ita segmentum divisoris esset x·. ∴, ut in schemate: sed quia hujus valor excedit dictas reliquias, ideo hoc segmento incongruo spreto, pro eo assumimus proximè substitutam seriem calculorum, quæ versus 2 tendit: & hi tres calculi sunt congruum segmentum ex dictis reliquiis auferendum, & tunc remanebit pro secundis reliquiis calculus juxta 16. Inter quem calculum, & maximam notam divisoris, quæratur segmentum congruum; & illud tendet versus 1: suntque tres calculi, quorum valore subducto ex unico illo calculo secundarum reliquiarum, juxta 16 à dextris posito, remanent tandem pro tertiis & ultimis reliquiis, calculus ad dextram juxta 2, & alius juxta 1; quæ indicant tria pro novissimis reliquiis seorsum positis.

Numeri autem dextri marginis, in quos singula congrua segmenta tendunt (scilicet 16, 2, 1,) simul additi, quotientem verum 19 constituunt.

ALIVD EXEMPLVM.

Sint dividenda 728424, per 1206. Positis calculis apud 524288, 131072, 65536, 4096, 2048, 1024, 256, 64, 32, 8, designetur numerus dividendus in dextro margine; & positis notis, aut literis in-



ris iuxta numeros 1024, 128, 32, 16, 4, 2, in eodem (si libet) margine notabis diuisorem 1206. Horum (ut docuimus) quære segmentum congruum

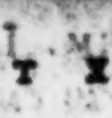
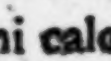
primum, & id directè ſtabit ſupra numerum 512. inferius & à ſiniſtris poſitum: cujus ſegmenti valor ſubducatur ex dividendo, & remanent reliquiæ obſervandæ: ex quibus aufer ſuum ſegmentum congruum, & remanebunt aliæ, atque aliæ reliquiæ, atque tandem nullæ. Et quinque incident in hoc opere ſegmenta congrua, quę directè tendent in numeros inferiùs poſitos 512, 64, 16, 8, 4, qui additi conſtituunt 604, quotientem ſcilicet quæſitum: eodem modo, quo indicat ſchema ſecundi exempli multiplicationis, quod & hîc adjectum etiam accipe.

CAPVT XI.

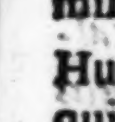
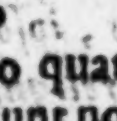
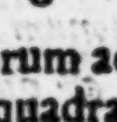
De extractione quadrata.

CAlculus quàm maximus in areola punctis notata (inter a & d) depoſitus, qui ex oblato numero cuius radix quadrata eſt extrahenda, ſubſtrahi poſſit, dicitur caput gnomonum ſeu quadratiæ quod per ipſos gnomones eſt augendum.

Gnomon hoc loco dicitur ſeries calculorum, quæ adiecta calculo aut quadrato producit maius quadratum.

Vt uni calculo adjice tres, & fiunt quatuor, quæ quadratum sunt hoc situ  vel hoc situ  vel simili. 

Huic quadrato quatuor calculorum adjice quinque, & fiunt novem, quæ quadratum sunt hoc situ,

 vel hoc  vel hoc 

vel alio simili situ. Sic quadrato novem calculorum adjiciendo tertium gnomonem septem calculorum fit quadratum sedecim calculorum. Et adjiciendo huic quartum gnomonem novem calculorum, fiunt 25. Et huic quintum gnomonem undecim calculorum, & fiunt 36. Et ita semper deinceps crescit minus quadratum in majus, gnomonum adjectione.

Gnomon quam maximus qui ex calculis marginalibus relictis substrahi, & in locum vacuum incidere possit, dicitur congruus gnomon.

Unde sequitur, quòd congruus gnomon incidit semper in primo, aut secundo loco vacuo, qui calculo marginali maximo proximè substituitur.

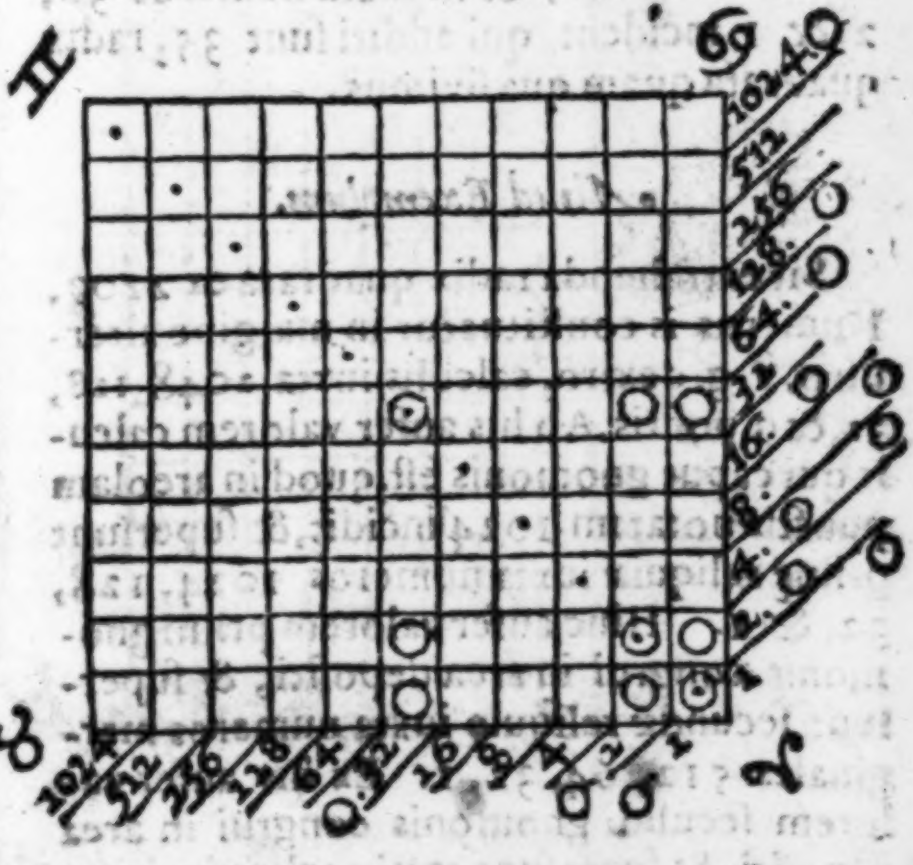
His prælibatis extractio quadrata sic per-

ficitur. *Numerus cujus radix quadrata est extrahenda, est per suas partes signandus calculis in margine alterutro: deinde ab hoc auferendus est valor calculi, quem caput Gnomonum appellavimus, ipso manente calculo: & quæ supersunt reliquiæ pro calculis marginalibus primò relictis notentur. Ex his primò relictis aufer primum gnomonem trium calcularum qui congruus fuerit, manente ipso gnomone: & hinc relicti calculi pro secundis notentur. Ex hisce secundis reliquiis aufer sum secundum gnomonem congruum quinque calculorum, manente semper gnomone: & qui hinc restant calculi pro tertiis reliquiis notentur. A quibus perinde aufer suum tertium gnomonem congruum, & habebis quartas reliquias. Simili modo & quintas, & sextas, donec tandem aut nullæ fuerint reliquiæ, aut omni gnomone minimo minores. Cæteri autem calculi qui areales sunt, constituunt integram quadratam figuram, à cujus singulis ordinibus deducti calculi in marginem alterutrum, radicem veram quæsitam indicant.*

Exem-

Exemplum.

Sit extrahenda radix quadrata ex 1238. Numerum hunc fignabis calculis in margine altero, utpote dextro, iuxta numeros 1024, 128, 64, 16, 4, 2, ut in inferiori Schemate. Deinde deponatur calculus in areola punctis notata quæ valet 1024, & caput Gnomonum eſt; quo manente immoto, aufer ipſius valorem ex dictis calculis marginalibus, & ſuperſunt

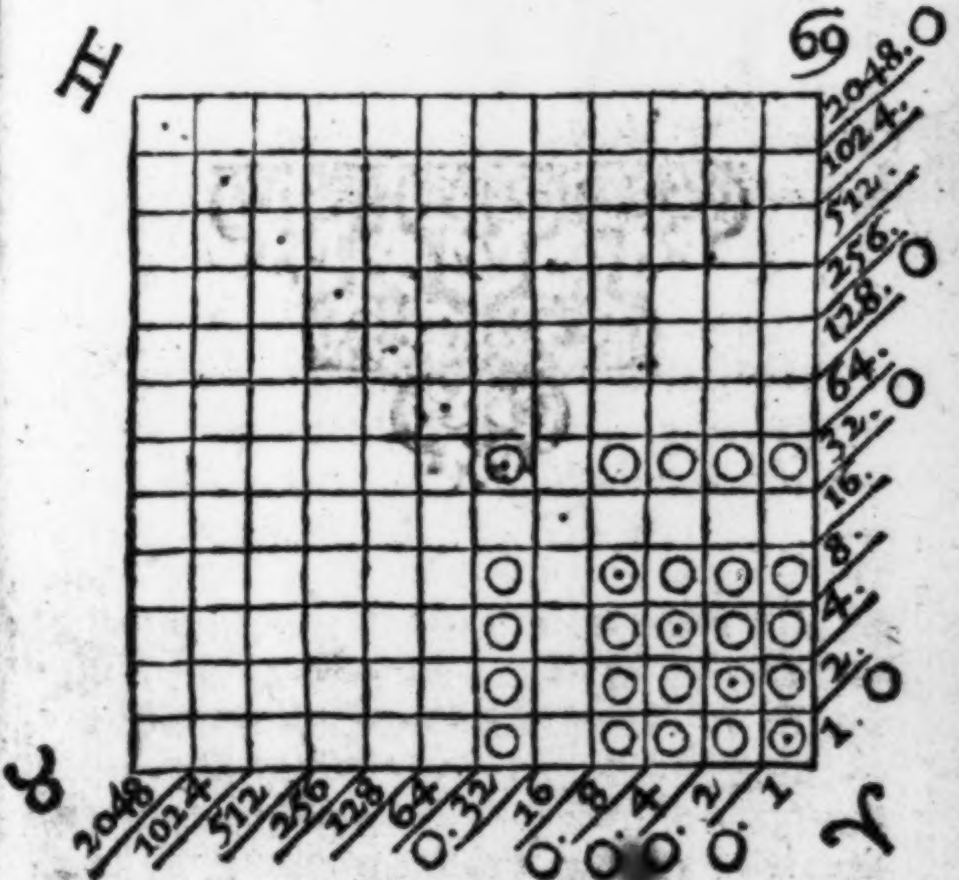


sunt calculi apud 128, 64, 16, 4, 2, pro reliquiis primis. Ex his primis aufer valorem primi gnomonis congrui trium calculorum in area (ut vides) depositorum: & qui supersunt calculi pro secundis reliquiis notentur, quæ incident juxta numeros 64, 16, 2. Ex hisce secundis aufer suum secundum gnomonem congruum quinque calculorum, (manente tamen gnomone in area) & supererunt calculi juxta numeros 8, 4, 1, qui additi faciunt 13, pro tertiis & ultimis reliquiis. A singulis autem trium huius quadrati ordinum, dirigantur calculi in marginem alterum inferiorem, & hi iuxta numeros 32, 2, & 1 incident, qui additi sunt 35, radix quadrata quam quæsivimus.

Aliud Exemplum.

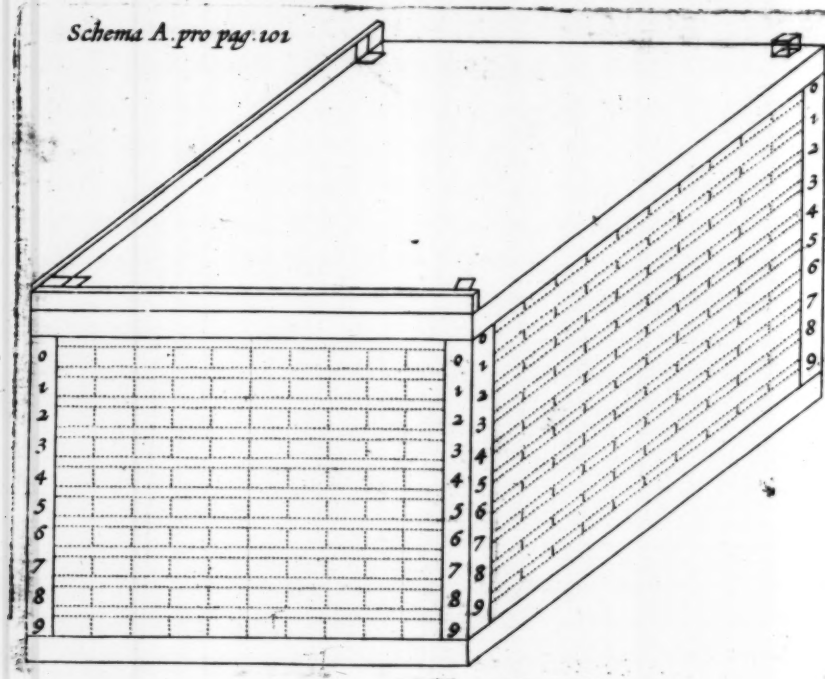
Sit extrahenda radix quadrata ex 2209. Numerus is constituatur in margine alterutro, v. g. dextro, calculis iuxta 2048, 128, 32, & 1 positis. Ab his aufer valorem calculi qui caput gnomonis est, quod in arcolam punctis notatam 1024 incidit, & supersunt primæ reliquiæ iuxta numeros 1024, 128, 32, & 1. Hinc aufer valorem primi gnomonis congrui in area depositi, & supersunt secundæ reliquiæ iuxta numeros marginales 512, 64, 32, 1. Ex his aufer valorem secundi gnomonis congrui in area depositi, & supersunt tertiæ reliquiæ iuxta nu-

numeros marginales 256, 16, 1. Ex his tertiis aufer valorem ſui tertii gnomonis congrui, & provenient quartæ reliquiæ in margine iuxta numeros 64, 16, 8, 4, 1. Deniq[illegible]his quartis reliquiis aufer valorem quarti gnomonis congrui, & nihil remanebit pro noviſſimis reliquiis. Radix autem quæſita colligitur ex calculis quinq; lateralibus, quos ſinguli huius quadrati ordines in margine dirigunt: hi enim ſunt iuxta numeros 32, 8, 4, 2, 1: qui additi con-

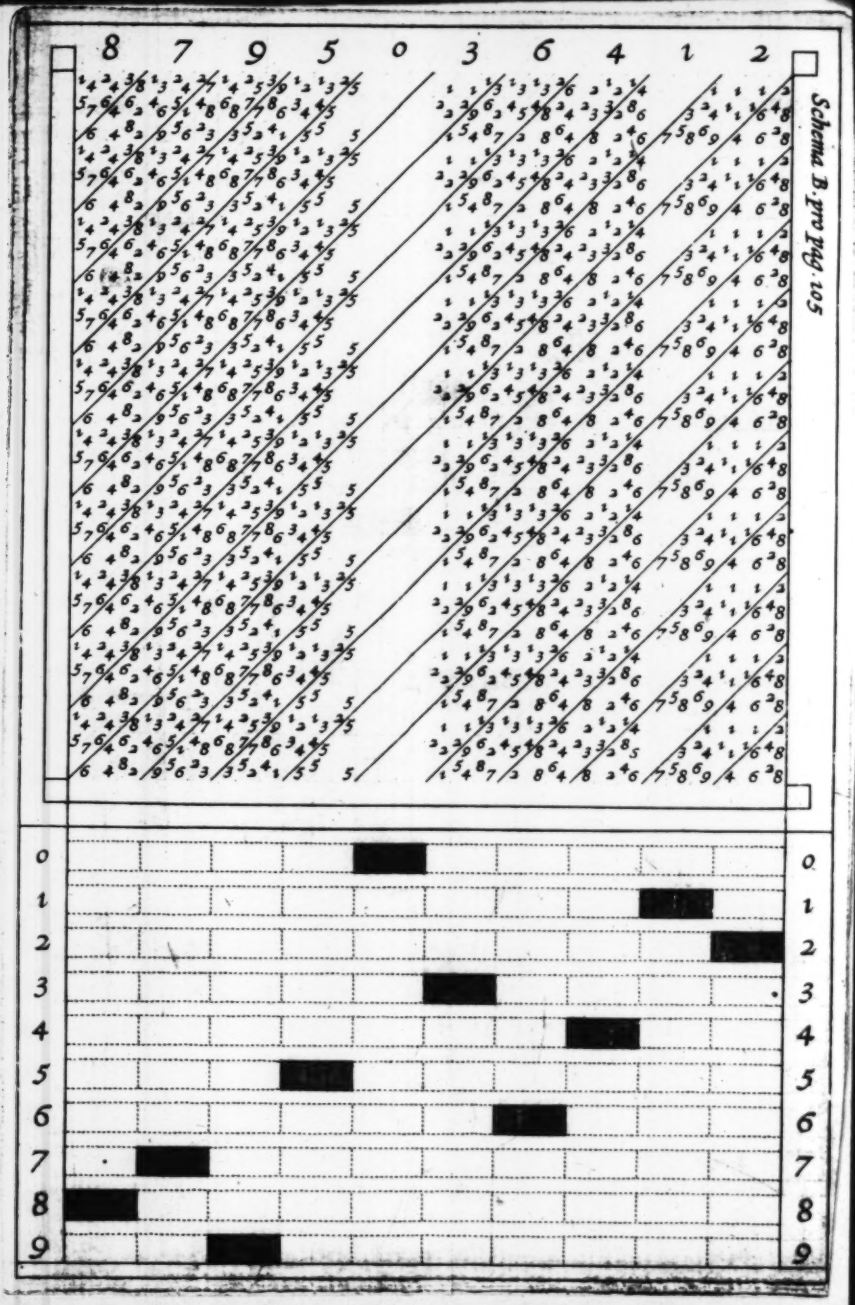


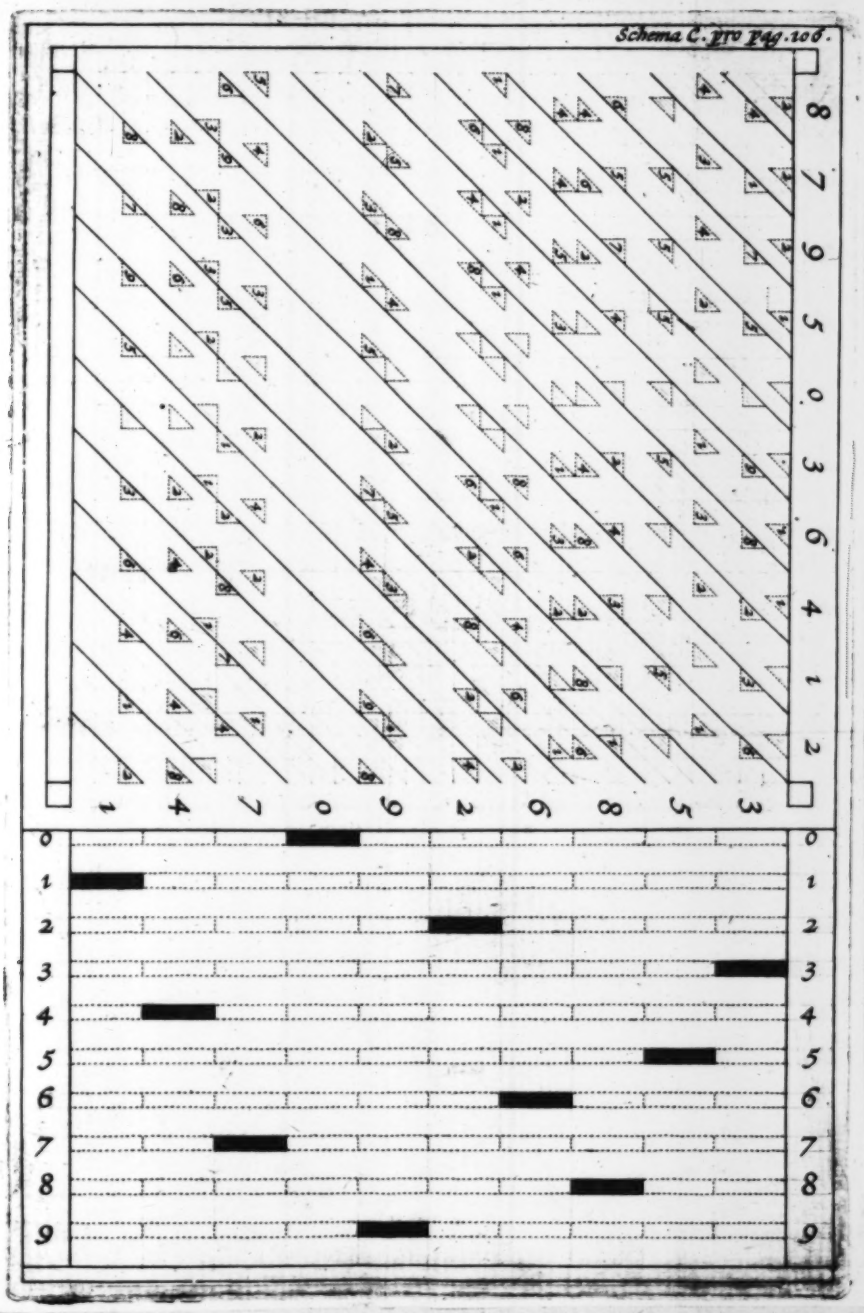
constituunt 47 radicem quæsitam, ut videre est in schemate, quoad pictura patitur: motus etenim calculorum multò faciliùs & certiùs in abaco maiore, & calculis suis mobilibus, quàm in his pro fixis & immobilibus intelligitur; ut superiùs etiam admonuimus. Atque hic finem ARITHMETICÆ LOCALI imponimus. DEO soli laus omnis & honor tribuatur.

FINIS.


Schema A. pro pag. 101
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9


8 7 9 5 0 3 6 4 1 2
Schema B. pro pag. 105
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9


Schema C. pro pag. 108.
8 7 9 5 0 3 6 4 1 2
1 4 7 0 9 2 6 8 5 3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pro pag. 130